

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Geologie

Studijní obor: Geobiologie



Bc. Markéta Houdková

Paleoekologie turonských ostrakodů (Ostracoda) lokality Úpohlavy

Paleoecology of the Turonian Ostracoda from the Úpohlavy section

### **Diplomová práce**

Školitel: Dr. Radovan Pipík, Ph.D.

Konzultant:

doc. RNDr. Katarína Holcová, CSc

Praha, 2016

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 29. 8. 2016

.....

## Poděkování

Ráda bych velmi poděkovala svému školiteli Dr. Radovanu Pipíkovi, PhD. za vedení práce, poskytnutou literaturu, kontroly textu a za všechny rady a připomínky během vzniku práce. Dále děkuji konzultantce doc. RNDr. Kataríně Holcové, CSc. za zapůjčení potřebných věcí, za spolupráci při odběru a zpracování vzorků a za praktické rady. Doc. RNDr. Martinovi Košťákovi, Ph. D. děkuji za pomoc při odběru vzorků a kontrolu textu. Děkuji všem, kteří nejsou zde jmenovaní a jakkoli mi pomohli ke vzniku této práce. V neposlední řadě patří dík mým blízkým za podporu během vzniku práce.

## Abstrakt

Práce se zabývá zástupci třídy Ostracoda z lomu Úpohlavy, který je významnou paleontologickou lokalitou z období turonu České křídové pánve s bohatou a dobře zachovalou faunou. Celkově bylo ze slínovců a vápenců jizerského a teplického souvrství odebráno a studováno 20 vzorků, kde bylo identifikováno 36 druhů mořských ostrakodů středního a svrchního turonu. Společenstvo ostrakodů se na studovaném úseku profilu vyznačuje postupným nárůstem druhové diverzity a poklesem dominance druhu *Cytherella* cf. *ovata* (Roemer, 1840), přičemž nejnižší diverzita je v jizerském a nejvyšší v teplickém souvrství. V jizerském souvrství převládají zástupci řádu Platycopida nad řádem Podocopida, procentuální zastoupení Platycopida je v rozmezí 67-89 %. V teplickém souvrství podíl Platycopida kolísá mezi 25-59 %. Aplikací hypotézy Platycopida Signal Hypothesis ve smyslu Whatley et al. (2003), která porovnává procentuální zastoupení řádů Platycopida a Podocopida, je konstatováno, že jizerské souvrství a nadložní koprolitová vrstva měli v době sedimentace monotónních tmavých slínovců snížený obsah O<sub>2</sub>, čemu odpovídá i celkově nízký počet druhů (5-11 na vzorek) a obsah TOC 0,34-0,74 %. S nástupem vápencové a slínovcové sedimentace teplického souvrství vzrůstá počet druhů (6-27 na vzorek), klesá obsah TOC na 0,11-0,38 % a sedimentace přešla do oxického režimu s bohatě diverzifikovanou faunou.

**Klíčová slova:** Ostracoda, křída, turon, česká křídová pánev, Platycopida Signal Hypothesis

## Abstract

This thesis deals with the class Ostracoda from the Úpohlavy quarry, which is an important paleontological site of the Turonian in the Czech Cretaceous Basin with abundant and well-preserved fauna. Twenty samples from marls and limestones of Jizera and Teplice formation were collected in which 36 marine middle and upper Turonian ostracods species were identified. Ostracods of the studied profile are characterized by gradual increase of species richness and decline of dominance of *Cytherella* cf. *ovata* (Roemer, 1840). The lowest diversity is in the Jizera formation and the highest diversity in the Teplice formation. The order Platycopida prevails on the order Podocopida in the Jizera formation, in which percentages of Platycopida is in the range 67-89%, while its percentage in the Teplice formation is lower in the range 25-59 %. Using the Platycopida Signal Hypothesis in a sense of Whatley et al. (2003), which compares percentages of Platycopida and Podocopida, a low O<sub>2</sub> content in Jizera formation and in the Coprolite bed (monotonous dark marls) of Teplice formation is supposed. This is in accordance with low number of species (5-11 per sample) and with higher TOC content (0.34-0.74 %). With the beginning of limestone and marl sedimentation of the Teplice formation a number of species increases (6-27 per sample), the TOC content decreases (0.11-0.38%) and a sedimentation reflects the oxic conditions with diversified fauna.

**Key words:** Ostracoda, Cretaceous, Turonian, Czech Cretaceous Basin, Platycopida Signal Hypothesis

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| 1. Úvod.....   | 1  |
| 2. Geologie české křídové pánve.....                     | 2  |
| 2.1 Hlavní geologická charakteristika .....              | 2  |
| 2.2 Sedimenty ČKP .....                                  | 4  |
| 2.3 Stratigrafie ČKP .....                               | 5  |
| 2.3.1 Perucko - korycanské souvrství.....                | 5  |
| 2.3.2 Bělohorské souvrství .....                         | 6  |
| 2.3.3 Jizerské souvrství .....                           | 7  |
| 2.3.4 Teplické souvrství .....                           | 7  |
| 2.3.5 Rohatecké vrstvy .....                             | 8  |
| 2.3.6 Březenské souvrství.....                           | 8  |
| 2.3.7 Merboltické souvrství.....                         | 9  |
| 3. Lokalita Úpohlavy.....                                | 10 |
| 4. Přehled výzkumu ostrakodů ČKP .....                   | 13 |
| 5. Materiál a metodika.....                              | 16 |
| 5.1 Odběr vzorků.....                                    | 16 |
| 5. 2 Laboratorní zpracování vzorků .....                 | 16 |
| 5. 3 Mikroskopické studium vzorků.....                   | 17 |
| 5. 4 Stanovení TOC, TC, TIC .....                        | 18 |
| 5. 5 Vyhodnocení výsledků.....                           | 18 |
| 6. Výsledky.....   | 20 |
| 6. 1 Taxonomie ostrakodů z lomu Úpohlavy .....           | 20 |
| 6. 2 Fauna ostrakodů z lomu Úpohlavy.....                | 40 |
| 6. 2. 1 Taxonomické zastoupení ostrakodů v profilu ..... | 40 |
| 6. 2. 2 Biostratigrafické zhodnocení.....                | 42 |

|   |     |
|---|-----|
| 6. 2. 3 Vývoj druhu <i>Cytherella cf. ovata</i> .....                         | 44  |
| 6. 3 Paleoekologické zhodnocení .....   | 44  |
| 6. 3. 1 Změny v obsahu kyslíku v prostředí .....                              | 44  |
| 6. 3. 2 Litologické změny .....   | 46  |
| 6. 3. 3 Změny v rychlosti sedimentace a energie prostředí .....               | 47  |
| 6. 3. 4 Změny v batymetrii .....  | 48  |
| 7. Diskuze.....   | 50  |
| 7. 1 Srovnání s výzkumem ostrakodů na jiných lokalitách.....                  | 50  |
| 7. 2 Biostratigrafické srovnání .....   | 51  |
| 7. 3 Srovnání s výzkumem na lokalitě Úpohlavy.....                            | 51  |
| 8. Závěr.....   | 53  |
| 9. Literatura .....   | 54  |
| 10. Přílohy .....   | I   |
| 10. 1 Fototabule.....   | I   |
| 10. 2 Fotodokumentace z odběru vzorků .....                                   | XV  |
| 10. 3 Absolutní zastoupení ostrakodů ve vzorcích z lomu Úpohlavy .....        | XVI |
| 10. 4 Výsledky analýz TOC, TC, TIC, CO <sub>2</sub> , CaCO <sub>3</sub> ..... | XVI |

## 1. Úvod

Významný český a světový ostrakodolog prof. Vladimír Pokorný se ve svém širokém paleontologickém výzkumu zabýval i ostrakody české křídové tabule. Ve svých vědeckých pracích popsal mnoho druhů právě z této pánve, avšak po jeho smrti (1989) nebyla této problematice a modernímu zhodnocení věnována žádná pozornost.

Ostrakodi jsou mikroskopičtí korýši s dvouchlopňovou schránkou. Všeobecně jsou ostrakodi úzce spojeni s jejich biotopem a ovlivněni fluktuacemi prostředí. Proto charakterizace fosilních společenstev (jako např. složení společenstva, druhová rozmanitost) může být použita pro lepší a přesnější poznání vývoje prostředí. Pokud chybí biostratigraficky důležité fosílie nebo nejsou jednoznačné, mohou ostrakodi pomoci k stratigrafickému zařazení sedimentů. Paleoekologické a sedimentární analýzy všeobecně ukazují vysokou variabilitu společenstev ve svrchní křídě. Ostrakodi jsou skupinou organismů, která může být použita jako bioindikátor prostředí v recentu (Ruiz et al., 2005) ve fosilním záznamu pak lze tyto poznatky aplikovat na zjištění paleoekologických podmínek.

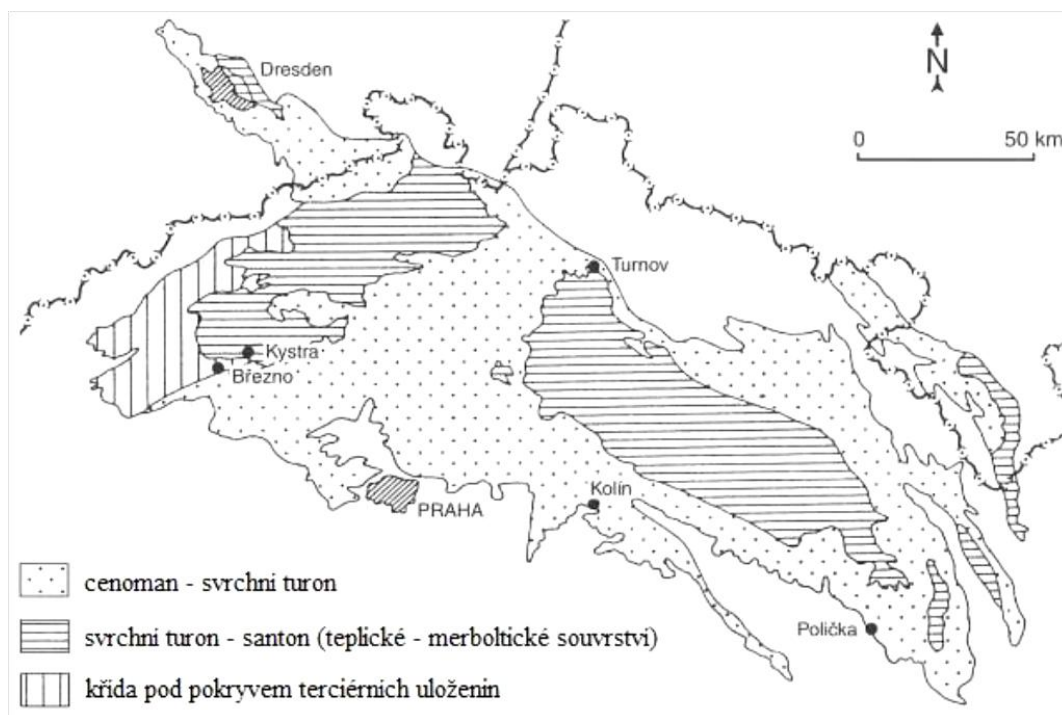
Hlavním cílem této práce je identifikace rodů a druhů ostrakodů zastoupených ve vápencích a slínovcích lomu Úpohlavy, který je významnou paleontologickou lokalitou svrchního turonu České křídové pánve s bohatou a dobře zachovanou faunou obratlovců i bezobratlých. Součástí této práce je také přehled taxonů, které ze svrchnokřídových sedimentů popsal prof. Vladimír Pokorný. Dále se tato práce zabývá zhodnocením paleoekologických podmínek na základě fauny ostrakodů. Sledovány budou změny diverzity ostrakodů, stratigrafické zastoupení jednotlivých druhů, změny složení společenstva, změny v energii sedimentačního prostředí a změny v obsahu kyslíku a vývoj jednotlivých stádií u nejhojnějšího druhu *Cytherella cf. ovata*.



## 2. Geologie české křídové pánve

### 2.1 Hlavní geologická charakteristika

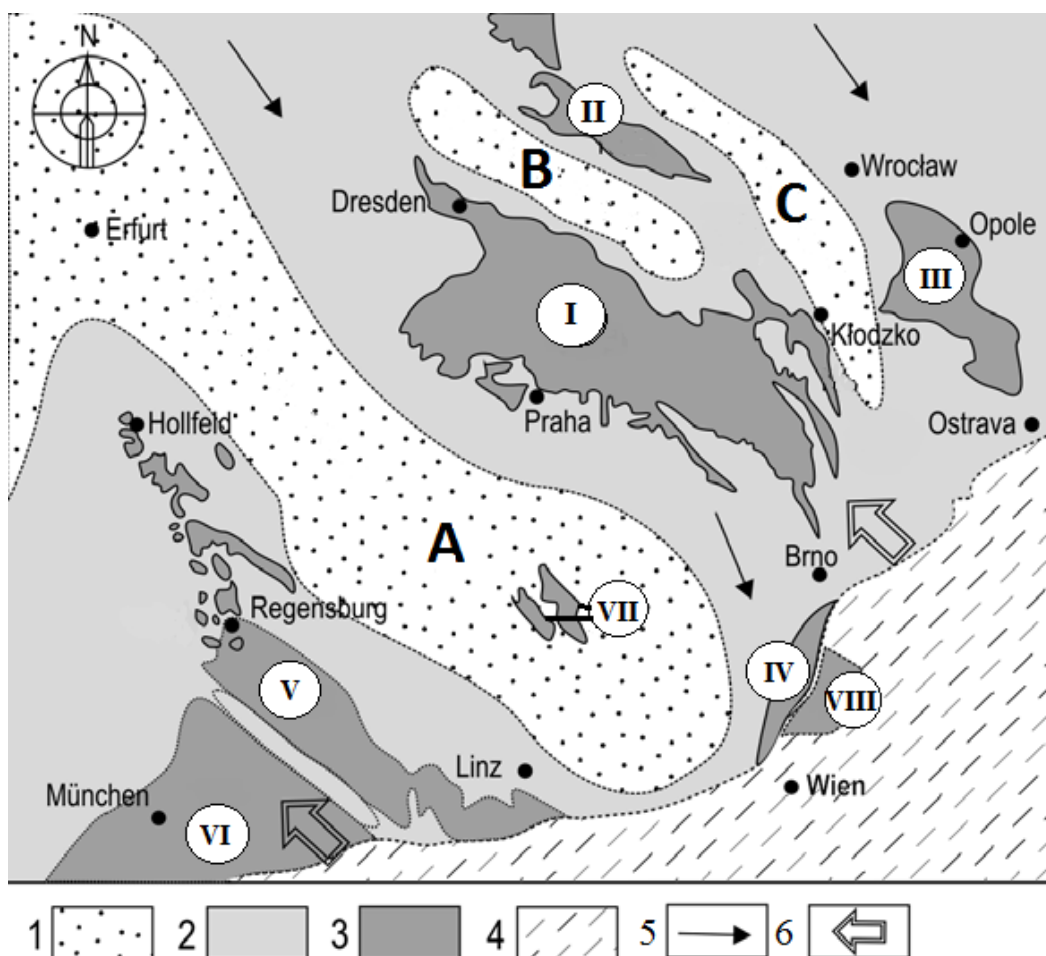
Česká křídová pánev (ČKP) je nejrozsáhlejší sedimentační pánví na území České republiky. V délce cca 290 km sahá od Drážďan až na severozápadní Moravu a svou rozlohou 14 600 km<sup>2</sup> pokrývá velkou část Českého masivu (Chlupáč et al., 2002). Lze soudit, že ČKP měla širší geografický rozsah, její okraje jsou totiž většinou erozního charakteru, méně často jsou omezení této pánve tektonická (Herčík et al., 2003) (obr. 1).



Obr. 1. Rozloha ČKP, schematická mapa ČKP (podle Chlupáč et al., 2002).

ČKP byla v obdobích maximální mořské transgrese spojena se saskou pánví a pravděpodobně i s dalšími křídovými pánvemi střední Evropy (severosudetská, opolská, dolnorakousko-jihomoravská, bavorská, wasserburská), které společně tvořily okrajovou část svrchnokřídového epikontinentálního moře (Valečka & Skoček, 1990) (obr. 2).

Další svrchnokřídové sedimenty na území ČR lze najít v jižních Čechách (Třeboňská pánev a Českobudějovická pánev), v osoblažském výběžku (jižní část Opolské pánve) a v podloží mladších sedimentů na jižní Moravě (Chlupáč et al., 2002).



Obr. 2. Paleogeografická situace Českého masivu v křídě (podle Čech, 2011; Chlupáč et al., 2002).

1 – vynořená pevnina (ostrovy); 2 – epikontinentální moře; 3 – zachované křídové pánve; 4 – hlubokomořské pánve oceánu Tethys; 5 – studené spodní proudy; 6 – teplé povrchové proudy

I – ČKP; II – Severosudetská pánev; III – Opolská pánev; IV – Dolnorakousko – jihomoravská pánev; V – Bavorská pánev; VI – Wasseburská pánev; VII – Jihočeské pánve; VIII – autochtonní křídové sedimenty

A – Středoevropský ostrov; B – Západosudetský ostrov; C – Východosudetský ostrov.

K založení ČKP došlo mezi jádrem Českého masivu, které tvoří Barrandien a Moldanubikum, sasko-durynská zóna a západosudetská oblast. Z počátku pravděpodobně kopírovala průběh permokarbonských pánví a dominantních říčních toků spodního cenomanu/albu. Alpinské vrásnění oživilo subsidenci podél tektonických zón vzniklých při variské orogenezi. Po počátečním období sladkovodní sedimentace, kdy se ukládaly aluviální, lakustrinní, deltové až příbřežní sedimenty (Čech et al., 1980), započala díky cenomanské transgresi sedimentace marinní. Opačný, zdvihový trend nastal pravděpodobně během santonu, kdy došlo k regresi moře. Mocnost svrchnokřídových uloženin dosahuje až řádu set metrů, ačkoli mořská záplava trvala přibližně 10 milionů let (Chlupáč et al., 2002).

## 2.2 Sedimenty ČKP

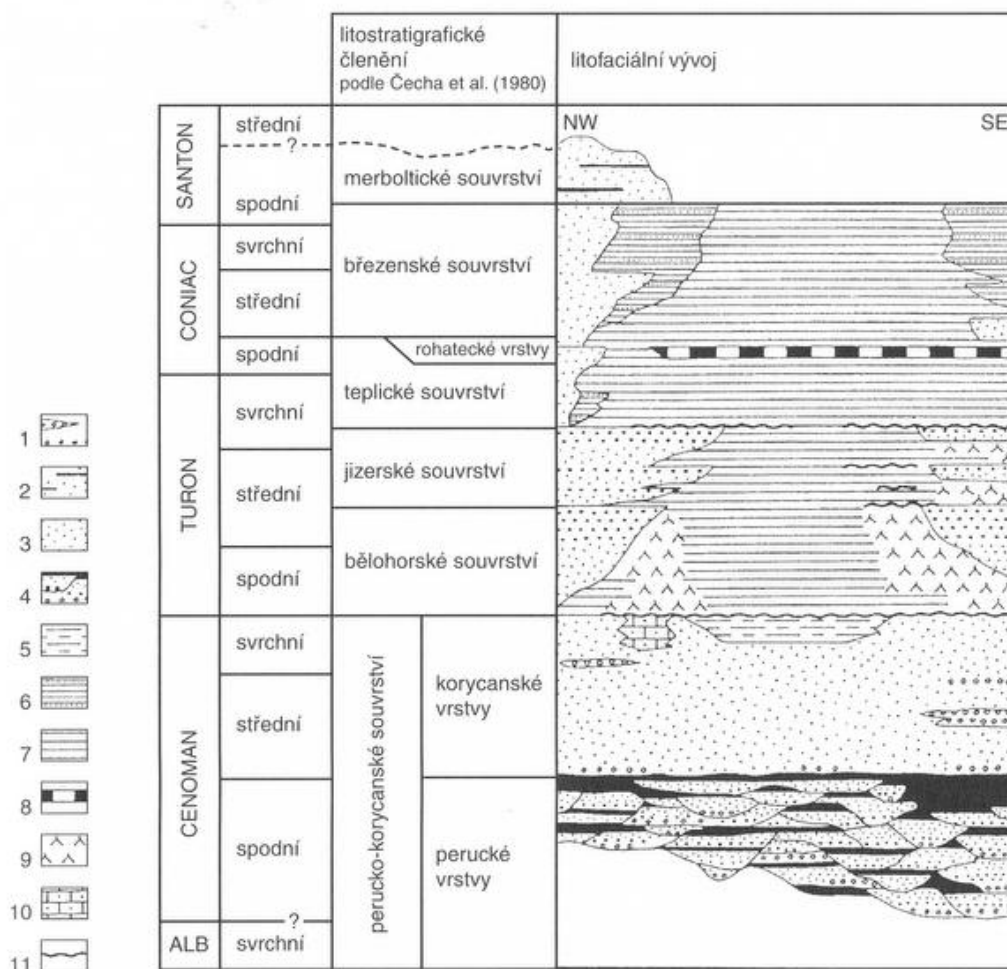
Sedimenty vyplňující pánve tvoří hlavně klastické uloženiny různé zrnitosti od jílu po štěrky, v marinní sedimentaci se uplatňují především pískovce a slínovce, vzácněji karbonáty (Chlupáč et al., 2002). Bází výplně ČKP tvoří cenomanské sedimenty kontinentálního až příbřežního původu, s faciálním vývojem říčním, jezerním, lagunárním, deltovým a estuarinním, na které v důsledku postupující cenomanské transgrese nasedají mořské sedimenty s vyšší mocností (Valečka & Skoček, 1990). Z období počátku cenomanské transgrese lze najít sedimenty různorodé jako např. říční, jezerní, lagunární, deltové, estuarinní, ale i biogenní vápence a křemenné až glaukonitické pískovce. Od spodního turonu dominují dva základní typy litofacií. Jsou to kvádrové pískovce, vytvořené přínosem písčitého materiálu z pevniny, a vápnité jílovce/slínovce s přechody do vápenců s častou cykličností. Pískovce vznikaly v blízkosti pobřeží, kdežto jílovce, slínovce a vápence se vytvářely v části pánve s omezeným přínosem terigenního materiálu (Chlupáč et al., 2002). Významné cyklické změny sedimentů v ČKP byly popsány jako litoeventy a rozděleny na periodické a aperiodické (Valečka & Skoček, 1990). V současnosti probíhá cyklostratigrafický výzkum v rámci ČKP a jejich interpretace na základě izotopových dat. Dříve byly cykly v rámci ČKP vysvětlovány jako důsledky vlivu krátkodobých eustatických cyklů, dnes nové výzkumy založené na základě studia izotopu uhlíku ukazují cykly oscilace hladiny s frekvencí cca sto tisíc let. Jako možné vysvětlení se nabízí vliv orbitálních klimatických cyklů (Laurin et al., 2014; Uličný et al., 2014).

Sedimenty ČKP jsou téměř vždy uloženy vodorovně, výjimku tvoří okraje pánve a místa významných tektonických poruch. Alpinské vrásnění iniciovalo tektonické pohyby v pánvi podél saxonských tektonických linií, které byly aktivní i v terciéru. Např. se jedná o lužickou poruchu, které vytváří severní omezení ČKP a místy může mít až charakter přesmyku. Ve východní části pánve jsou křídové sedimenty mírně zvrásněny v SZ-JV směru (Chlupáč et al., 2002). Křídové sedimenty jsou v oblasti ČKP pokryty nesouvislou vrstvou sedimentů mladších, zejména neogenních a kvartérních, především se jedná o svahové sedimenty (koluvia), spraše, písky a sedimenty říčních teras. Ve východní části pánve pak lze nalézt neogenní sedimenty a to převážně mořské. V severozápadní části pánve mezi Děčínem a Žatcem částečně ČKP překrývají vulkanické a sedimentární horniny Českého středohoří a sedimentární výplň Mostecké pánve (Herčík et al., 2003).

## 2.3 Stratigrafie ČKP

Čech et al. (1980) revidoval a litologicky a makrofaunisticky charakterizoval regionální jednotky ČKP. Definoval typické lokality a stratotypy jednotek, diskutoval jejich prostorové a časové rozšíření, připojil také jejich historický přehled. Doplnění a zpřesnění tohoto konceptu proběhlo na základě litostratigrafie, biostratigrafie (Čech, 2011), a sekvenční stratigrafie (Uličný et al., 2009).

Přehled souvrství ČKP, jejich stratigrafického rozsahu a horninového obsahu je na obr. 3.



Obr. 3. Stratigrafický přehled ČKP (podle Chlupáč et al., 2002) Vysvětlivky: 1-slepence; 2-pískovce s vložkami jílovců; 3-pískovce; 4-cyklické střídání slepenců, pískovců a jílovců; 5-prachovce; 6-vápnité jílovce s vložkami pískovců; 7-vápnité jílovce a biomikritické vápence; 8-rohatecké vrstvy; 9-slínovce (opuky); 10-bioklastické vápence; 11-glaukonitické obzory na hiátových plochách

### 2.3.1 Perucko - korycanské souvrství

Celé souvrství je velice variabilní, střídají se sedimenty sladkovodní, brakické a mořské (Herčík et al. 2003). Mezi vrstvami peruckými a korycanskými je diachronní přechod, proto jsou slučovány do perucko-korycanského souvrství (Čech et al., 1980). K počátku

sedimentace došlo na rozhraní albu a cenomanu, tudíž se v ČKP jedná o nejstarší sedimenty z křídového období.

**Perucké vrstvy** tvoří nejstarší část výplně ČKP. Jsou tvořeny aluviálními, lakustrinními, deltovými až příbřežními či lagunárními sedimenty (Čech et al., 1980) s proměnlivou mocností a nepravidelným rozšířením (Chlupáč et al., 2002). Obecně se perucké vrstvy označují jako sladkovodní s mořským vlivem (Chlupáč et al., 2002). Spodní a střední část peruckých vrstev je tvořena fluviálními cykly, které zahrnují kaolinické pískovce, jílovité prachovce až prachovité jílovce za občasné přítomnosti bazálních křemenných konglomerátů. Pro svrchní část peruckých vrstev jsou typické prachovce a jílovce pravděpodobně brakického původu. V nejsvrchnější části se mohou nalézat vrstvy uhlí s rostlinnými zbytky (Čech et al., 1980). V ČKP se jedná o nejstarší sedimenty z křídového období, k počátku sedimentace došlo na rozhraní albu a cenomanu (Chlupáč et al., 2002). Perucké vrstvy jsou známé bohatým obsahem krytosemenných rostlin tropického až subtropického ráz. Tato flóra odráží nejrozličnější typy prostředí od bažinného po prostředí se suchomilnou vegetací až k prostředí s vegetací slanomilnou (Knobloch, 1987). Mocnost peruckých vrstev kolísá od 0 do 30 metrů, maximální mocnosti okolo 60 metrů pak dosahují v jižní části ČKP (Čech et al., 1980).

**Korycanské vrstvy** vznikly v důsledku cenomanské transgrese křídového moře (Valečka & Skoček, 1990). Protože tato transgrese probíhala v několika fázích, opakují se v některých místech pánve mořské a sladkovodní uloženiny (Chlupáč et al., 2002). Lokálně jsou vyvinuty bazální konglomeráty (Čech et al., 1980). Typickými sedimenty jsou křemenné nebo kaolinické pískovce. Mohou být hrubozrnné i jemnozrnné a často obsahují mořskou faunu či glaukonit (Herčík et al., 2003), který způsobuje charakteristické zelené zbarvení (Chlupáč et al., 2002). Mezi faunu dokládající marinní původ sedimentů patří mořští mlži a plži, vzácněji pak amoniti (*Calycoceras naviculare*, *Metoicoceras geslinianum*), kteří prokazují stáří svrchního cenomanu, časté jsou také ichnofosilie rodu *Ophiomorpha* (Chlupáč et al., 2002). Ve svrchní části jsou vyvinuté jílovce nebo prachovité pískovce. Korycanské vrstvy mohou být také zastoupeny slepenci, které vznikaly v příbojových faciích. Sedimenty této facie lze nalézt v okolí Prahy, Kutné Hory a Kolína (Chlupáč et al., 2002).

### 2.3.2 Bělohorské souvrství

Báze bělohorského souvrství je dána stratigrafickým hiátem na hranici cenoman-turon (Chlupáč et al., 2002). Bazální horizont má obvykle vyšší obsah glaukonitu, je zde vyšší míra

pyritizace, jsou přítomné fosfatické nodule a bioturbace (Čech et al., 1980). Souvrství ve většině případů vykazuje cykly hrubnoucí směrem do nadloží (Čech et al., 1980). Toto souvrství je tvořeno převážně mělkovodními marinními slínovci (Čech et al., 1980). Sedimentární výplň tvoří charakteristické opuky – světlé slínovce, u kterých horninotvornou složku představují kalcifikované jehlice mořských hub (Chlupáč et al., 2002). Místy je přítomen glaukonit, hlavně na bázi a ve svrchní části souvrství (Čech et al., 1980). Významné jsou nálezy mořských mlžů, plžů a amonitů z okolí Bílé hory, Strahova a Břevnova, kde se opuka těžila jako stavební materiál (Chlupáč et al., 2002). V západní a severní části ČKP je bělohorské souvrství vyvinuto v podobě křemenných pískovců. Na jižním okraji ČKP a v okolí Bíliny jsou facie tvořené konglomeráty, biomikritickými a biosparitickými vápenci (Čech et al., 1980). Mocnost bělohorského souvrství se nejčastěji pohybuje v rozmezí od 30 do 60 metrů, nejvyšších mocností dosahuje souvrství v severní části ČKP – až 130 metrů (Čech et al., 1980). Sedimentace bělohorského souvrství končí ve středním turonu (Chlupáč et al., 2002).

### 2.3.3 Jizerské souvrství

Jizerské souvrství odráží další etapu svrchnokřídové transgrese do oblasti Českého masivu (Chlupáč et al., 2002). Typické jsou opakující se cykly mělkomořských sedimentů, kdy lze každý cyklus popsat jako hrubnoucí směrem vzhůru. Každý cyklus je tvořen sledem slínovců, slínovcových prachovců a pískovců (Čech et al., 1980). Obecně lze říci, že v okrajové části pánve byly dotovány velkým přínosem písčitého materiálu, díky čemuž se vytvořila mocná tělesa pískovců (Čech et al., 1980). V centrální části pánve je výplň tvořena jílovými mikritickými vápenci (Čech et al., 1980). V pánevních oblastech sedimentovaly vápnité jílovce, slínovce a opuky, s hojným výskytem mořské fauny. Jedná o stratigraficky významné inoceramidní mlže, např. *Inoceramus lamarcki cuvieri* a další, často přecházejí do nadložního teplického souvrství. Dále jsou z fauny hojní plži, amoniti, brachiopodi, ježovky, mořské houby a z mikrofosilií foraminifery a vápnitý nanoplankton (Chlupáč et al., 2002). Zvláště ve východní části ČKP je charakteristický obsah jehlic mořských hub (Čech et al., 1980). Nejvyšší mocnosti (300-400 metrů) jsou charakteristické pro severní část ČKP, kde došlo k poklesu pánve v nejvyšší míře. V západní části pánve je naopak mocnost nejnižší, dosahuje okolo 15 – 40 metrů (Čech et al., 1980).

### 2.3.4 Teplické souvrství

Na pískovce jizerského souvrství ostře nasedají vápnité pelity teplického souvrství (Valečka & Skoček, 1990), které odděluje hiátová plocha (Chlupáč et al., 2002). Teplické

souvrství má na bázi vyvinutou tzv. koprolitovou vrstvu (Zahálka, 1900b), jedná se o tenký glaukonitický horizont s fosfatickými nodulemi a fosfatizovanou faunou (Herčík et al, 2003). Ze sedimentů v teplickém souvrství převládají monotónní slínovce, v Poohří s polohami mikritických vápenců (Chlupáč et al., 2002). Teplické souvrství ve srovnání s okolními jednotkami obsahuje výrazně méně psamitických sedimentů (Čech et al., 1980), což může být způsobeno rozšířením rozlohy pánve a tedy zmenšením rozlohy zdrojové oblasti (Herčík et al, 2003).

V období sedimentace teplického souvrství byl pravděpodobně rozsah pánve největší (Chlupáč et al., 2002). Podle hojné mořské fauny lze teplické souvrství řadit do nejvyššího turonu až spodního coniacu. Společně s mikrofosíliemi (foraminifery a vápnitý nanoplankton) jsou to zejména amoniti (*Subprionocyclus neptuni*, *S. normalis*, *Prionocyclus germari*) a inoceramindní mlži (*Inoceramus perplexus*, *I. cuvieri*, *I. lamarcki stuem.*, *I. inaequalis*, *I. stiatocoon*, *Mytiloides labiatoidiformis*, *M. scupini*) (Chlupáč et al., 2002, Wiese et al., 2004). V ČKP se neprojevila regrese kulminující koncem turonu, která je patrná v ostatních pánvích z tohoto období po celém světě. Svrchní turon je v ČKP charakterizován transgresí, což se vysvětluje jako překrytí globální regrese subsidencí Českého masivu (Valečka & Skoček, 1990). Ve svrchním turonu došlo s výjimkou SZ části pánve k potlačení psamitické sedimentace v okrajových částech pánve a snížení přínosu terigenního materiálu (Valečka & Skoček, 1990).

### **2.3.5 Rohatecké vrstvy**

Rohatecké vrstvy jsou typické silifikací některých poloh, kde jako zdroj SiO<sub>2</sub> se předpokládají kostry křemitých mořských hub. Rohatecké vrstvy jsou součástí teplického souvrství, jsou ale pokládány za samostatný člen (Chlupáč et al., 2002). Jedná se o vrstvy s malou mocností od několika centimetrů do 40 metrů (Valečka & Skoček, 1990).

### **2.3.6 Březenské souvrství**

V březenském souvrství se podobně jako v turonu ukládaly v centru pánve s hlubším a klidnějším prostředím monotónní vápnité jílovce a slínovce (Valečka & Skoček, 1990). O epizodických událostech, kdy byl do areálu hlubší sedimentace zanášen písčité materiál, svědčí přechodná facie. Zde se střídají vrstvy vápnitých prachovců a jílovců s vrstvami pískovců. I v období ukládání březenského souvrství byl vývoj v ČKP jiný než v ostatních pánvích Evropy, podmíněný zrychlenou subsidencí ČKP. Úplná mocnost březenského souvrství je zachovaná pouze pod terciárními vulkanity v Českém středohoří, kde

sedimentace pokračuje do spodního santonu, v ostatních částech pánve je redukováno erozí (Chlupáč et al., 2002). Mezi významnou faunu patří inoceramidní mlži, kteří v coniacu tvoří 6 zón, dále plži, amoniti a ježovky (Chlupáč et al., 2002). Březenské souvrství dosahuje značných mocností až 240 metrů (Valečka & Skoček, 1990).

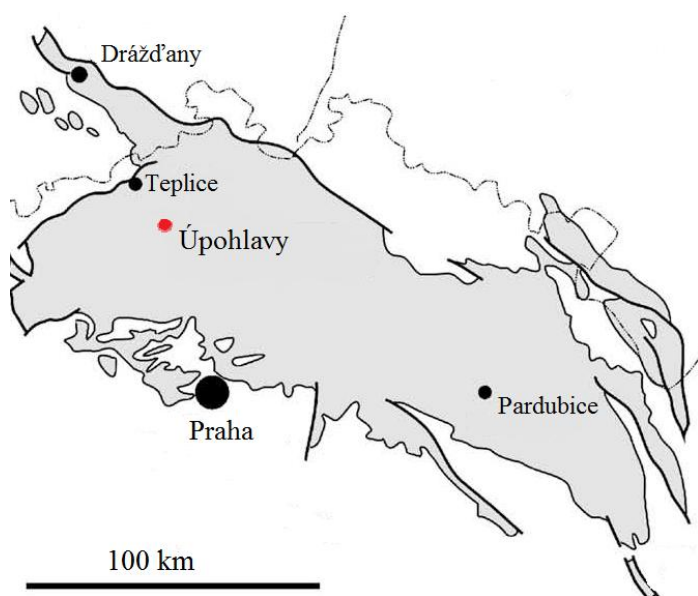
### **2.3.7 Merboltické souvrství**

Merboltické souvrství je nejmladší jednotkou ČKP. Jsou zachované pouze jeho denudační zbytky v podloží terciérních vulkanitů v Českém středohoří. Na paleontologické nálezy je toto souvrství chudé (Chlupáč et al., 2002). Jedná se o regresní uloženiny, nelze však zjistit, zda jimi sedimentace v ČKP končila, v jiných pánvích Evropy např. ještě v kampanu pokračovala sedimentace. (Chlupáč et al., 2002). Souvrství je tvořeno slabě litifikovanými pískovci s příměsí živců (Herčík et al., 2003). Maximální mocnost je 150 metrů (Valečka & Skoček, 1990).



### 3. Lokalita Úpohlavy

Úpohlavy se nachází asi 70 km severozápadně od Prahy v bývalém okrese Litoměřice ( $50^{\circ}28'5.817''\text{N}$ ,  $14^{\circ}3'38.733''\text{E}$ ) (obr. 4). Lom Úpohlavy je významnou lokalitou z hlediska sedimentologického, regionálně geologického i paleontologického, proto je této lokalitě v současnosti věnována velká pozornost z řad vědeckých pracovníků, studentů geologie a paleontologie i soukromých sběratelů. Tento povrchový lom byl otevřen v roce 1974, dnes je majitelem společnost Lafarge Cement, vstup do lomu je možný pouze na zvláštní povolení.



Obr. 4. Poloha lokality Úpohlavy (podle Vodrážka et al., 2009)

Profil lomu stratigraficky spadá do nejsvrchnější části jizerského souvrství a do spodní až střední části souvrství teplického (obr. 5). Jizerské souvrství je odkryto v drenážním korytě na dně lomu, odpovídá litostratigrafické jednotce označované IX (Zahálka, 1900a). Je charakteristické tmavými slínovci s malým množstvím fosilního obsahu (Ekrt et al., 2001).

Ostré rozhraní mezi teplickým a jizerským souvrstvím tvoří tzv. koprolitová vrstva (Zahálka, 1900b). V lomu Úpohlavy byly koprolitové vrstvy rozpoznány dvě. Jsou označovány jako spodní a svrchní, při čemž jako rozhraní mezi jizerským a teplickým souvrstvími byla určena spodní koprolitová vrstva s mocností 20 – 30 cm (Wiese et al., 2004).



Horninový obsah teplického souvrství tvoří šedavé slínovce, jílovce a jílovité vápence s častým fosilním obsahem (obr. 5). Typické je cyklické opakování slínovců a vápenců. Obsah  $\text{CaCO}_3$  v různých vrstvách kolísá od 50 % do 85 % (Wiese et al., 2004). Podle složení fosilní fauny lze usuzovat, že území bylo ovlivňováno jak z boreální oblasti, tak z oblasti oceánu Tethys (Wiese et al., 2004). Na podložní jizerské souvrství ostře nasedá litostratigrafická jednotka Xa. Bázi tvoří 20 – 30 cm mocná vrstva jílovitého vápence náležícího teplickému souvrství (Wiese et al., 2004). Tato vrstva, která je často postižena bioturbací, je velice hojná na fosílie, obsahuje pozůstatky bezobratlých (mlži, brachiopodi) i obratlovců (Chondrichthyes, Osteichthyes, Euryapsida) (Ekrt et al., 2001). Nadložní jednotka Xb má na bázi vyvinutou tzv. svrchní koprolitovou vrstvu. Svrchní koprolitová vrstva je významná bohatým fosilním obsahem, především amonitovou faunou, zuby a koprolity žraloků a dalších obratlovců, včetně vzácných nálezů mořských plazů (Ekrt et al., 2001). Litostratigrafická jednotka Xb je typická vysokým obsahem  $\text{CaCO}_3$ , je předmětem těžby v lomu Úpohlavy. Dále se člení na čtyři podjednotky ve smyslu Zahálky (1900a,b):  $\text{Xb}\alpha$ ,  $\text{Xb}\beta$ ,  $\text{Xb}\chi$ ,  $\text{Xb}\delta$ . Podjednotka  $\text{Xb}\alpha$  je tvořena koprolitovou vrstvou s erozivní bází a na ní nasedající masivní vápenec s hojným fosilním obsahem. V podjednotce  $\text{Xb}\beta$  se střídají šedavé slínové vápence s vrstvami slínovců.  $\text{Xb}\chi$  je podjednotka tvořená šedými slínami. Podjednotka  $\text{Xb}\delta$  je tvořena málo fosiliferními vápenci s vložkami slínovců, typické jsou zde ichnofosilie rodu *Thalassinoides* (Wiese et al., 2004).

Pro biostratigrafickou klasifikaci sedimentů lomu Úpohlavy vychází další text této práce z biostratigrafické korelační tabulky Ogg & Ogg (2008), která uvádí biostratigrafický výskyt druhů *Inoceramus stuemckei*, *I. cuvieri*, *I. inaequalvis* ve středním turonu a druhů *I. striatoconcentricus*, *I. labiatoidiformis* ve svrchním turonu. Na základě této korelační tabulky jsou sedimenty jizerského souvrství, spodní koprolitová vrstva a vrstva č. 4 (podle Wiese et al., 2004) teplického souvrství zařazeny do svrchního turonu. Sedimenty vrstev 5 – 15 (podle Wiese et al., 2004) jsou v této práci považovány za svrchnoturonské.

#### 4. Přehled výzkumu ostrakodů ČKP

Jak už bylo zmíněno, ostrakody ČKP se v rámci svého výzkumu zabýval prof. Pokorný. Vedle paleoekologických a paleogeografických studií mohou být ostrakodi v případě absence dalších taxonů významní nejen pro paleoekologické a paleogeografické studie, ale i pro biostratigrafii. Prof. Pokorný se také částečně zabýval možným využitím ostrakodů ve stratigrafii hranice turonu a coniacu. V letech 1963 – 1989 nově popsal a zrevidoval množství taxonů, jejich seznam je uveden v tab. 1.

Zajímavý je popis fylogeneze rodu *Platycythereis* Triebel, 1940 a nového poddruhu *Platycythereis cribrosa bohemica* Pokorný, 1967b, který je uvedený jako jedna z bazálních forem rodu. Autor navrhuje možnost mikrostratigrafického rozdělení na základě právě tohoto druhu (Pokorný, 1967b). Konkrétně se jedná o stratigrafii spodního až nižšího středního turonu, kde je patrná evoluční linie tohoto druhu od bazálních forem po formy pokročilejší, které se od předchozích vyznačují výraznější ornamentací. Domněnka o evoluční linii je autorem vyslovena také u druhů *Pterygocythereis spinigera* Pokorný, 1966, *P. caroli* Pokorný, 1966, *P. affcaroli* Pokorný, 1966, *P. annae* Pokorný, 1966. Nalezený druh *Bardia septentrionalis* Bonnema, 1940 autor označuje jako předka dnes velmi hojného druhu *B. hirsuta* Brady, 1880 (Pokorný, 1977).

|             |   |
|-------------|---|
| <b>1963</b> | <i>Cythereis ornatissima</i> Reuss, 1845-46 (Pokorný, 1963a)                          |
|             | <i>Karsteneis</i> ( <i>Karsteneis</i> ) Pokorný, 1963b                                |
|             | <i>Karsteneis</i> ( <i>Prosteneis</i> ) Pokorný, 1963b                                |
|             | <i>Phacorhabdotus</i> Reuss, 1845-46 (Pokorný, 1963c)                                 |
| <b>1964</b> | <i>Oerthella</i> a <i>Spinicythereis</i> Kafka, 1886 (Pokorný, 1964a)                 |
|             | <i>Cythereis marssoni</i> Bonnema, 1941 (Pokorný, 1964b)                              |
|             | <i>Cythereis marssoni multipapillata</i> Pokorný, 1964b                               |
|             | <i>Cythereis marssoni anteglabra</i> Pokorný, 1964b                                   |
|             | <i>Cythereis marssoni longisculpta</i> Pokorný, 1964b                                 |
|             | <i>Conchoecia cretacea</i> Pokorný, 1964c   |
| <b>1965</b> | <i>Cythereis zygopleura</i> Pokorný, 1965a  |
|             | <i>Cythereis paraglabrella</i> Pokorný, 1965a   |
|             | <i>Cythereis perturbatrix</i> Pokorný, 1965a  |
|             | <i>Cythereis luzicensis</i> Pokorný, 1965b  |
|             | <i>Cythereis chlomkensis</i> Pokorný, 1965b   |
|             | <i>Cythereis peruni</i> Pokorný, 1965b  |
|             | <i>Karsteneis</i> ( <i>Prosteneis</i> ) <i>radegasti</i> Pokorný, 1965b               |
| <b>1966</b> | <i>Pterygocythereis spinigera</i> Pokorný, 1966                                       |
|             | <i>Pterygocythereis caroli</i> Pokorný, 1966  |
|             | <i>Pterygocythereis affcaroli</i> Pokorný, 1966                                       |
|             | <i>Pterygocythereis annae</i> Pokorný, 1966   |
| <b>1967</b> | <i>Curfsina senior</i> Pokorný, 1967a   |
|             | <i>Curfsina karkai</i> Pokorný, 1967a   |
|             | <i>Curfsina subparva</i> Pokorný, 1967a   |
|             | <i>Platycythereis cribrosa bohémica</i> Pokorný, 1967b                                |
|             | <i>Cythereis chrastinensis</i> Pokorný, 1967c   |
|             | <i>Cythereis kamajcensis</i> Pokorný, 1967c   |
|             | <i>Cythereis kodymi</i> Pokorný, 1967c  |
| <b>1975</b> | <i>Bairdoppilata cuvillieri omipraesens</i> Pokorný, 1975                             |
| <b>1976</b> | <i>Kamajcythereis</i> Pokorný & Colin, 1976   |
|             | <i>Bairdia supplanata bohémica</i> Pokorný, 1976                                      |
| <b>1977</b> | <i>Bairdoppilata acuticauda praecedens</i> Pokorný, 1977                              |
|             | <i>Bairdoppilata kamaicensis</i> Pokorný, 1977  |
|             | <i>Bairdoppilata litorea</i> Pokorný, 1977  |
| <b>1978</b> | <i>Neonesidea</i> ( <i>Maddocksia</i> ) Pokorný, 1978a                                |
|             | <i>Neonesidea</i> ( <i>Maddocksia</i> ) <i>vinicensis</i> Šulc, 1932 (Pokorný, 1978a) |
|             | <i>Neonesidea</i> ( <i>Maddocksia</i> ) <i>dentifera</i> Veen, 1934 (Pokorný, 1978a)  |
|             | <i>Mosaeleberis bohémica</i> Pokorný, 1978b   |
|             | <i>Mosaeleberis crassa</i> Pokorný, 1978b   |
| <b>1981</b> | <i>Costaveenia soukupi</i> Pokorný, 1981  |
|             | <i>C. fallax</i> Pokorný, 1981  |
|             | <i>C. delicatula</i> Pokorný, 1981  |
| <b>1984</b> | <i>Asciocythere</i> Swain, 1952 (Pokorný, 1984)                                       |
|             | <i>Asciocythere bonnemai senior</i> Pokorný, 1984                                     |
|             | <i>A. bonnemai brevior</i> Pokorný, 1984  |
| <b>1987</b> | <i>Pterygocythereis armata</i> Pokorný, 1987  |
|             | <i>P. mira</i> Pokorný, 1987  |
| <b>1989</b> | <i>Pussela infraturonica</i> Pokorný, 1989  |
|             | <i>Saipanetta infraturonica</i> Pokorný, 1989   |
|             |   |
|             | revidovaný taxon  |
|             | nově popsáný taxon  |

Tab. 1. Soupis revidovaných a nově popsáných taxonů prof. Pokorným.

Prof. Pokorný navíc shrnul své výzkumy z let 1964-1979 a pokusil se na základě ostrakodů stanovit mikrobiostratigrafii českého turonu a coniacu. V tab. 2 jsou vyznačeny jím určené taxony, které mají v rámci ČKP stratigrafický význam. Pokorný zmínil možnost členění středního turonu do dvou zón na základě ostrakodů. Není ale jasné, jak tato hranice koreluje s hranicí inoceramových zón *Inoceramus lamarcki*/*Inoceramus costallatus* (Pokorný, 1979).

| Druh                                       | TURON  |         |         |  | CONIAC |    |    |    |
|--|--------|---------|---------|--|--------|----|----|----|
|  | spodní | střední | svrchní |  | Ca     | Cb | Cc | Cd |
| <i>Kamajcythereis kamajcensis</i>          |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Rehacythereis chrastinensis</i>         |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Rehacythereis kodymi</i>                |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Bairdia supplanata bohémica</i>         |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Bairdoppilata acuticauda praecedens</i> |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Bairdoppilata litorea</i>               |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Champanicythereis cribrosa</i>          |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Planileberis cuneata subsp. div.</i>    |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Curfsina senior</i>                     |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Karsteneis (Karsteneis) sovicensis</i>  |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Mosaeleberis interruptoidea</i>         |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Rehacythereis perturbatrix</i>          |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Karsteneis (Prosteneis) nodifera</i>    |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Spinoleberis krejci</i>                 |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Pterygocythereis caroli</i>             |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Cythereis adictyota</i>                 |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Oertiella reticulata reticulata</i>     |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Karsteneis (Karsteneis) karsteni</i>    |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Curfsina karkai</i>                     |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Cythereis kosticensis</i>               |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Rehacythereis zygoleura</i>             |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Pterygocythereis annae</i>              |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Imhotepia marssoni multipapillata</i>   |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Rehacythereis paraglabrella</i>         |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Planileberis cuneata</i>                |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Golcocythere calkeri</i>                |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Phacorhabdotus semiplicatus</i>         |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Rehacythereis chlomkensis</i>           |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Imhotepia marssoni</i>                  |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Karsteneis (Prosteneis) radegasti</i>   |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Karsteneis (K.) karsteni karsteni</i>   |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Cythereis ornatissima ornatissima</i>   |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Cythereis luzicensis</i>                |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Oertiella reticulata</i>                |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Imhotepia marssoni longisculpta</i>     |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Cythereis longaeva lysicensis</i>       |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Rehacythereis peruni</i>                |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Cythereis altinodosa</i>                |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Imhotepia marssoni anteglabra</i>       |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Costaveenia salzbergensis</i>           |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Costaveenia</i> sp.                     |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Mosaeleberis</i> sp.1                   |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Mosaeleberis</i> sp.2                   |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Golcocythere costanodulosa</i>          |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Golcocythere pygmata</i>                |        |         |         |  |        |    |    |    |
| <i>Cythereis ornatissima</i>               |        |         |         |  |        |    |    |    |

Tab. 2. Stratigrafický výskyt ostrakodů v turonu a coniacu ČR.

## 5. Materiál a metodika

### 5.1 Odběr vzorků

Vzorky použité pro účely této práce pochází z lokality Úpohlavy, viz kapitola 3. Z profilu bylo odebráno celkem 20 vzorků označených čísly 0 – 19 (Obr. 5), odebírání probíhalo od spodní části profilu směrem vzhůru. Samotné odebírání vzorků bylo znesnadněno probíhající těžbou a ne vždy možným přístupem k dané části profilu, proto není rozložení míst odběru vzorků zcela pravidelné. Odebráno bylo vždy cca 0,5 kg horniny pro případ nutnosti opakování zpracování vzorku. Vzorky byly uloženy do předem připravených uzavíratelných sáčků a opatřeny popisem. Části profilu a jednotlivá místa odběru vzorků byla při odběru průběžně fotografována (kapitola 10. 2).

### 5. 2 Laboratorní zpracování vzorků

Z každého vzorku bylo odebráno cca 0,2 kg horniny a ty pak dále upravovány. Nejprve byl každý vzorek vložen do označené nádoby s vodou, po té na plynovém vařiči ohřátý na teplotu cca 90 °C. Pro lepší vyčištění lasturek od sedimentu byla ke každému vzorku přidáno 20 – 30 g hydrogenuhličitanu sodného ( $\text{NaHCO}_3$ ). Po odstátí byl roztok zmražený a po té znovu pomalu zahřátý. Podle míry litifikace daného vzorku byl celý postup zopakován.

Plavení bylo realizováno přes dvě síta. První síto s velikostí ok 2 mm zachytilo nepotřebné klasty, spodní síto s velikostí ok 0,08 mm zachycovalo materiál požadované velikosti a to včetně malých juvenilních stádií ostrakodů. Po vyplavení byly výplavy na petriho miskách vysušeny při pokojové teplotě.

U výplavů ze vzorků 8, 10, 11, 12, 16, 17, 18 a 19 bylo po prohlédnutí pod mikroskopem zjištěno nedostatečné vyčištění vzorku. Dané výplavy byly proto přečištěny pyrofosforečnanem sodným  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$ . Ke každému z daných výplavů byl přidán  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$  v množství přibližně 3 g.  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$  se po prohlédnutí vzorku pod mikroskopem ukázal jako nepříliš účinný. Proto byl dále použit u těchto výplavů chemický přípravek REWOquat. Ke každému z daných výplavů bylo přidáno max 0,5 ml přípravku REWOquat. Po dobu průběhu reakce (zhruba 20 – 30 minut) byly výplavy ponechány v laboratorní digestoři a po té znovu vyplaveny vodou o teplotě cca 50 °C. Toto přečištění bylo dostatečné, lasturky byly dobře vyčištěné k další práci.

### 5. 3 Mikroskopické studium vzorků

V první fázi byly jednotlivé lasturky a schránky ostrakodů vybírány pod binokulární lupou. Výplav byl přemístěn na separační mikropaleontologický tácek se čtvercovou mřížkou a nalezené lasturky a schránky byly přenášeny pomocí štětce namočeného ve vodě do připravených a popsanych mikropaleontologických buněk.

Druhou fází mikroskopického studia byla taxonomická determinace. Jedinci vyseparovaní v předchozím kroku byli postupně prohlédnuti, pokud byl objeven nový druh, byl jeho zástupce nalepen do multiceulární buňky s očíslovanými políčky určené pro determinaci druhů. Tato buňka tedy po prohlédnutí všech vzorků obsahovala všechny taxony v adultní a v některých případech i v juvenilní podobě. Determinace taxonů byla prováděna s množstvím odborných prací, nejčastěji podle prací Babinot et al. (1985a), Deroo (1956), Deroo (1966), Jarvis et al. (1988), Kaye (1964), Neale (1978), Pokorný (1963a, b, 1964a, 1965a, b, 1966, 1967a, c, 1968, 1984, 1989), Slipper (2009), Weaver (1982). Další práce jsou uvedeny v kapitole 6. 1. Každý taxon byl spočítán, při čemž každá lasturka byla počítána jako jeden jedinec, spojená schránka jako dva jedinci. Počty jedinců jednotlivých taxonů ve vzorcích byly zaneseny do tabulky. U druhu *Cytherella* cf. *ovata* byl zvlášť spočítán počet juvenilů/adultů pro odvození paleoekologických závěrů. U zbylých taxonů nebyl počet adultů a juvenilů rozlišen. Ze vzorku č. 4 byli měřeni na binokulární lupě všichni vhodně zachovalí zástupci druhu *Cytherella* cf. *ovata*, konkrétně délka a výška schránky pro další zpracování.

Poslední fází mikroskopického studia byl výběr vhodných jedinců za účelem vytvoření fotografií. Cílem bylo vybrat z každého taxonu ukázkou pravé a levé misky, pokud byl rozpoznán pohlavní dimorfismus také ukázkou samečka a samičky daného taxonu, případně ukázkou dorzálního pohledu, pokud byla nalezena celá lasturka. Nebylo vždy možné všechny ukázky vyfotit z důvodu nedostatečného množství exemplářů, případně jejich špatného zachování. Vybrané lasturky byly nalepeny na oboustrannou lepicí pásku, pozlacené naprašovací aparaturou firmy JEOL JFC-1200 a pomocí řádkovacího elektronového mikroskopu JEOL JSM-6380LV vyfocené (Ústav geologie a paleontologie PřF UK). Fotografie byly dále upraveny v programu Corel PHOTO-PAINT X5 a CorelDRAW X5 do fototabulí. Fotografování jedinci byli měřeni pomocí programu StreamMotion na stereomikroskopu OLYMPUS SZX12.



## 5. 4 Stanovení TOC, TC, TIC

Pro potřeby této práce byly v laboratoři SAV v Banské Bystrici z každého vzorku zpracovány analýzy TC (celkový obsah uhlíku), TOC (obsah organického uhlíku), TIC (obsah anorganického uhlíku), CO<sub>2</sub> (obsah karbonátového uhlíku) a obsah CaCO<sub>3</sub>. Metoda je vhodná pro určení množství organické hmoty, která podlehlá degradaci vlivem oxidace, ale byla uložena v sedimentárním záznamu. V principu platí, že čím je vyšší obsah zachovaného organického uhlíku (TOC), tím bylo prostředí méně oxické až anoxické.

Navážené množství horniny z každého vzorku (0,0500 g) bylo rozetřeno na analytickou jemnost a vysušeno při teplotě 110°C, dále spalováno v proudu kyslíku při teplotě 50 – 1000°C. Pomocí detektoru C – MAT 5 500 Ströhlein byl stanoven celkový obsah uhlíku (TC). Z další části vzorku se působením HCl odstranil organický uhlík, zbytek vzorku byl použit pro stanovení obsahu organického uhlíku (TOC). Rozdíl celkového obsahu uhlíku a obsahu organického uhlíku vyjadřuje obsah anorganického uhlíku (TC – TOC = TIC). Pro přístroj C – MAT 5 500 Ströhlein je vypracovaná směrodatná odchylka, správnost měření je kontrolována světovými standardy a porovnávacími vzorky pro jednotlivé rozsahy stanovení (standardní odchylka pro rozsahy: 0 – 1 = 0,08 % C, 1 – 3 = 0,07 % C, 3 – 10 = 0,10 % C, 10 – 16 = 0,22 % C, 16 – 100 = 2,28 % C). Výsledky analýz jsou v příloze 10. 4.

## 5. 5 Vyhodnocení výsledků

Počty zástupců jednotlivých taxonů poznamenané do tabulky během počítání byly vloženy do programu MS Excel 2007, vyjádřeny percentuálně a dále graficky zpracované jako: absolutní počet jedinců v profilu (příloha 10.3), percentuální zastoupení jedinců v jednotlivých vzorcích (tab. 4), distribuce taxonů v profilu (obr. 6, 7), graf počtu taxonů (graf 1), percentuální poměr řádů Platycopida a Podocopida (graf 3) počty juvenilů, samiček a samečků u druhu *Cytherella cf. ovata* (tab. 6). U druhu *Cytherella cf. ovata* a byl vygenerován graf vývojových stádií tohoto druhu ve vzorku č. 4 (graf 2).

Počty zástupců jednotlivých taxonů poznamenané do tabulky během počítání byly vloženy do programu MS Excel 2007, vyjádřeny percentuálně a dále graficky zpracované jako: graf počtu taxonů pro určení druhové pestrosti v daných vzorcích, percentuální zastoupení jedinců v jednotlivých vzorcích pro vyjádření změn ve složení společenstva, distribuce taxonů v profilu pro biostratigrafické zařazení, počty juvenilů/adultů u druhu *Cytherella cf. ovata*. Z důvodu velké podobnosti mezi vývojovými stadii u druhu *Cytherella cf. ovata* byl

vygenerován graf vývojových stádií ve vzorku č. 4, který zároveň ukazuje růst vývojových stádií ostrakodů.

Pro vyhodnocení změn obsahu kyslíku ve vodě bylo použito relativního procentuálního poměru řádů Platycopida a Podocopida podle Platycopida Signal Hypothesis (PSH) ve smyslu Whatley et al., (2003) (tab. 3). Řád Platycopida jako aktivní filtrátoři substrátu jsou efektivnější v získávání potravy čerpáním vody přes schránku a tolerantnější ke sníženému obsahu kyslíku ve vodním prostředí než řád Podocopida, jehož zástupci jsou detritofágní (Brandão & Horne, 2009). Vysoké procentuální zastoupení řádu Platycopida signalizuje snížení obsahu kyslíku v prostředí až na hypoxickou úroveň. Pro ověření této hypotézy bylo využito i stanovení obsahu organického uhlíku v sedimentech (TOC) i prací Bodergat et al. (2002) a Ruiz et al. (2005) o vlivu sníženého obsahu kyslíku na strukturu společenstev ostrakodů, když dominance jednoho druhu signalizuje hypoxický režim vodního prostředí při dně.

| Obsah kyslíku   | < 1,5 ml/l | 1,5-2 ml/l | 2-2,5 ml/l | 2,5-3 ml/l | 3-3,5 ml/l | 3,5-4 ml/l | 4-4,5 ml/l | 4,5-5 ml/l | >5 ml/l |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| řád Platycopida | > 90%      | 90-80%     | 80-70%     | 70-60%     | 60-50%     | 50-40%     | 40-30%     | 30-20%     | < 20%   |

Tab. 3. Závislost obsahu O<sub>2</sub> v prostředí na procentuálním zastoupení řádu Platycopida (Whatley et al., 2003).

## 6. Výsledky

### 6. 1 Taxonomie ostrakodů z lomu Úpohlavy

V kapitole jsou popsány všechny rody a druhy nalezené ve vzorcích z lomu Úpohlavy. Taxonomické zařazení je dle Horne et al., 2004.

Použité zkratky: LM-levá miska, PM-pravá miska, A-anterior, P-posterior, D-dorzál, V-ventrál, AD-anterodorzál, AV-anteroventrál, PV-posteroventrál, PD-posterodorzál

Říše: Animalia Linnae, 1758

Kmen Arthropoda Latreille, 1829

Podkmen Crustacea Brünnich, 1772

Třída: Ostracoda Latreille, 1806

Potřída: Podocopa Sars, 1866

**Řád: Platycopida Sars, 1866**

Čeleď: Cytherellidae Sars, 1866

Rod: *Cytherella* Jones, 1849

#### ***Cytherella cf. ovata* (Roemer, 1840)**

Tab. I, obr. 1-4

1840 *Cytherina ovata* sp. n., **Roemer**, str. 104, tab. 16, obr. 21.

1956 *Cytherella ovata* (Roemer, 1840), **Deroo**, str. 1508, tab. 1. obr. 4-6.

1982 *Cytherella* ex gr. *C. ovata* (Roemer, 1840), **Weaver**, str. 12, obr. v textu 7,8, tab. 1, obr. 1 – 5, tab. 2, obr. 20.

1988 *Cytherella ovata* (Roemer, 1840), **Jarvis** et al., str. 39, obr. 15a.

**Celkový popis schránky:** silně kalcifikovaná schránka, LM větší než PM – překryv po celém obvodu PM, celkový tvar oválný až subkvadratický, s největším vyklenutím (výškou) na PD okraji, u druhu je patrný silný pohlavní dimorfismus:

♀: schránka samic výrazně vyšší než u samečků, celkový tvar schránky subkvadratický, V konvexně vyklenutý, přechází zaobleným úhlem do oblého A, který dále přechází tupým kardinálním úhlem do oble zašpičatělého D, D pozvolně upadá k široce oblému P, v P oblasti viditelné vyklenutí schránky-plodiště

♂: V rovný, D znatelně méně zašpičatělý, celkový tvar schránky u samečků spíše oválný, kardinální úhly více zaoblené než u samiček, pouze PD úhel o něco méně zaoblený

**Ornamentace:** hladký povrch, pohlavní dimorfismus: zřetelný, u samiček vyvinuté plodiště v P oblasti

**Stratigrafický výskyt:** apt – svrchní maastricht (Weaver, 1982), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:** ♂ **PM:** délka: 876 µm, výška: 501 µm  
juvenil PM délka: 568 µm, výška: 347 µm  
♀ **LM:** délka: 882 µm, výška: 594 µm  
juvenil: délka: 790 µm, výška: 490 µm  
♀ **PM:** délka: 802 µm, výška: 480 µm  
♀ **LM:** délka: 812 µm, výška: 502 µm (vnitřní pohled)

*Cytherella cf. concava* Weaver, 1982

Tab.I, obr. 5, 6

1982 *Cytherella concava* sp. n., **Weaver**, str. 14, obr. v textu 9, tab. 1, obr. 13-17, tab. 2, obr. 22.

1988 *Cytherella concava* (Weaver, 1982), **Jarvis** et al., str. 39, obr. 15c.

**Celkový popis schránky:** pravidelně oválná schránka s mírným konkávním prohnutím V okraje, kardinální úhly zaoblené, A i P oblý, D bez prohnutí A nepravidelně oblý, mírně stlačený na AC a AV okraji, P rovný až mírně zaoblený

**Ornamentace:** povrch hladký

**Stratigrafický výskyt:** cenoman – turon (Jarvis et al., 1988), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:** **LM:** délka: 610 µm, výška: 334 µm  
Dorzální pohled: délka: 694 µm, šířka: 233 µm

*Cytherella chanthamensis* Weaver, 1982

Tab. I, obr. 7

1982 *Cytherella chanthamensis*, **Weaver** sp. n., str. 14, tab. 2, obr. 15-18.

1988 *Cytherella chanthamensis* (Weaver, 1982), **Jarvis** et al., str. 39, obr. 15b.

**Celkový popis schránky:** celkový tvar schránky oválný, A oblý, D mírně upadá k P, V rovný bez vyklenutí

**Ornamentace:** povrch s polygonální ornamentací, výrazná prohlubeň v centrální oblasti svalových vtisků, v P oblasti několik výraznějších hrbolků

**Stratigrafický výskyt:** cenoman (Weaver, 1982) – turon (Jarvis et al., 1988), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:**    **LM:** délka: 602  $\mu\text{m}$ , výška: 338  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 456  $\mu\text{m}$ , výška: 264  $\mu\text{m}$

Rod *Cytherelloidea* Alexander, 1929

*Cytherelloidea hindei* Kaye, 1964

Tab. I, obr. 9, 10

1964 *Cytherelloidea hindei* sp. n., **Kaye**, str. 72, tab. 9, obr. 4, 8, 11.

1982 *Cytherelloidea hindei* (Kaye, 1964), **Weaver**, str. 22, tab. 3, obr. 13-16.

2009 *Cytherelloidea hindei* (Kaye, 1964), **Slipper**, str. 366, tab. 2, obr. 9, 10.

**Stratigrafický výskyt:** střední turon – spodní maastricht

**Celkový popis schránky:** A široce oblý, pravidelně přechází do dlouhého rovného dorzálu, upadajícího k posterioru; kardinální úhly zaoblené, V široce konkávní (vyklenutý dovnitř) s největší konkavitou za polovinou délky schránky

**Ornamentace:** lasturka po obvodě (A, V, D) zploštělá, výrazný lem po obvodu lasturky je přerušovaný v centrodorzální oblasti, po té přechází do dvou výrazně vyklenutých hrbolků v PV a PD, tyto hrbolky jsou pouze u samic; přítomnost nevýrazných paralelních žebířů na PV hrbolku;

**Stratigrafický výskyt:** cenomanu – kampan (vyměření na hranici kampan/maastricht) (Slipper, 2009), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:**    **PM♂:** délka: 585  $\mu\text{m}$ , výška: 317  $\mu\text{m}$

**PM♀:** délka: 707  $\mu\text{m}$ , výška: 421  $\mu\text{m}$

*Cytherelloidea stricta* (Jones & Hinde, 1890)

Tab. I, obr. 8

1890 *Cytherella williamsoniana* var. *stricta* ssp. n., **Jones & Hinde**, str. 48, tab. 3, obr. 72.

1956 *Cytherelloidea stricta* (Jones & Hinde, 1890), **Deroo**, str. 1509, tab. 1, obr. 7, 8.

1978 *Cytherelloidea stricta* (Jones & Hinde, 1890), **Neale**, str. 334, tab. 1, obr. 6.  
1982 *Cytherelloidea stricta* (Jones & Hinde, 1890), **Weaver**, str. 23, tab. 3, obr. 1-3.  
1988 *Cytherelloidea stricta* (Jones & Hinde, 1890), **Jarvis et al.**, str. 34, obr. 13, 15 (i).

**Celkový popis schránky:** D rovný až paralelní až mírně se sbíhající s rovným V, V okraj překrytý silným ventrálním lemem, široce oblý A, ozubený P okraj, široce oblé kardinální úhly

**Ornamentace:** A a P okraje zploštělé, výrazný anteriorní okrajový lem, návazně přecházející do V lemu, posteriorní lem vybíhá ve dvě rovnoběžná horizontální žebra, vrchní z nich prohnuté směrem k D, schránka bez sekundární ornamentace

**Stratigrafický výskyt:** svrchní alb-cenoman (Babinot et al., 1985a; Deroo, 1956; Jarvis et al., 1988; Neale, 1978), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 552 µm, výška: 312 µm  
juvenil **LM:** délka: 415 µm, výška: 240 µm

Podtřída: Podocopa Mueller, 1894

**Řád: Podocopida Sars, 1866**

Podřád: Cytherocopina Baird, 1850

Nadčeleď: Cytheroidea Baird, 1850

Čeleď: Bythocytheridae Sars, 1866

Rod: *Bythoceratina* Hornibrook, 1952

***Bythoceratina umbonatoides* (Kaye, 1964)**

Tabule II, obr. 3

1964 *Monoceratina umbonatoides*, **Kaye**, str. 51, tab. 4, obr. 5, 6.

1988 *Bythoceratina umbonatoides* (Kaye, 1964), **Jarvis et al.**, str. 40, obr. 16g.

2009 *Bythoceratina umbonatoides* (Kaye, 1964), **Slipper**, str. 366, tab. 2, obr. 7, 8.

**Celkový popis schránky:** A výrazně široce oblý, D se šikmo svažuje k P, PV okraj nápadně zešikmený, V rovný, v AV i AD okraji vyklenutí

**Celkový popis schránky:** A výrazně široce oblý, AD úhel výrazný, D rovný, dlouhý PV okraj dlouhý nápadně sešikmený a kontinuálně přecházející do V, schránka vyklenutá v centroanteriorní oblasti před prohlubni mediálního sulcu; anteriorní oblast výrazně zploštělá

**Ornamentace:** výrazný hrubý a krátký trn v centroventrální oblasti typický pro rod *Bythoceratina*, povrch pokrytý řetězcem jemných trnů na A okraji, které jsou ojediněle přítomné na VC a PD oblasti

**Stratigrafický výskyt:** cenoman – kampan (Slipper, 2009), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:**    **PM:** délka: 512  $\mu\text{m}$ , výška: 305  $\mu\text{m}$

*Bythoceratina umbonata* (Williamson, 1847)

Tabule II, obr. 1, 2

1847 *Cytherina umbonata* **Williamson**, str. 79, obr. 82.

1890 *Cytheropteron umbonatum* (Williamson, 1847), **Jones & Hinde**, str. 40, tab. 1, obr. 21-26.

1964 *Monoceratina umbonata* (Williamson, 1847), **Kaye**, str. 56, tab. 4, obr. 3, 4, 6-8.

1988 *Bythoceratina umbonata* (Williamson, 1847), **Jarvis et al.**, str. 40, obr. 16f.

**Celkový popis schránky:** oblý A, dlouhý rovný D, AD úhel výrazný, ostře zatočený, PD úhel nepozorován, P protažený, dlouhý, zešíkmený, mírně zaoblený PV okraj, V okraj rovný až mírně oblý, zploštělá anterocentrální oblast

**Ornamentace:** výrazný téměř hladký trn v CV oblasti, povrch hustě pokrytý malými trny různé velikosti, jejich početnost je v A oblasti nižší, v P oblasti mizí a povrch je v zde hladký, trny v A s pórovým kanálkem ve středu

**Stratigrafický výskyt:** alb-turon (Slipper, 2009), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:**    **PM:** délka: 543  $\mu\text{m}$ , výška: 284  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 570  $\mu\text{m}$ , výška: 281  $\mu\text{m}$

Rod: *Nemoceratina* (*Pariceratina*) Gruendel & Kozur, 1972

*Nemoceratina* (*Pariceratina*) *montuosa* (Jones & Hinde, 1890)

Tabule II, obr. 4

1890 *Cytheropteron cuspidatum* var. *montuosa*, **Jones & Hinde**, str. 38, tab. 3, obr. 14-16.

1978 *Nemoceratina* (*Pariceratina*) *montuosa* (Jones & Hinde, 1890), **Neale**, str. 360, tab. 14, obr. 13-16.

**Celkový popis schránky:** A oblý, AD úhel pravý, D rovný, přímo přechází ostrýmúhlem v zašpičatělý P, PV úhel oblý a tupý, oblý V okraj v centální části překryt V žebrem

**Ornamentace:** V žebro, dva výrazné V trny, v D oblasti tři výrazné hrboleky/tuberkuly?, hladký oční hrbolek, trny na A a P okraji

**Stratigrafický výskyt:** svrchní kampan, spodní maastricht (Neale, 1978), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 595  $\mu\text{m}$ , výška: 245  $\mu\text{m}$

Čeled': Cytheridae Baird, 1850

Rod: *Cythereis* Jones, 1849

*Cythereis paraglabrela* Pokorný, 1965

Tabule II, obr. 5, 6

1965a *Cythereis paraglabrela* gen. nov., **Pokorný**, str. 77, obr. v textu: str. 79-81, obr. 1, 2, tab. II, obr. 1 a, b.

2009 *Cythereis paraglabrela* (Pokorný 1965), **Slipper**, str. 367, tab. 3, obr. 1-3.

**Celkový popis schránky:** široce oblý A přechází tupým úhlem do rovného D, zaokrouhlený P okraj, v PD mírně konkávně prohnutý, V okraj rovný, rovnoběžný s D okrajem

**Ornamentace:** velmi výrazný centrální hrbolek a centrální žebro, lem v oblasti A okraje přechází ve V a D lemy, které při bočním pohledu překrývají okraj, P oblast výrazně snížená, hladký oční hrbolek dobře patrný, trny na A a P okraji, ornamentace je často postižena špatným fosilním zachováním

**Stratigrafický výskyt:** svrchní turon – spodní kampan (Pokorný 1965a; Slipper, 2009), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 802  $\mu\text{m}$ , výška: 464  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 873  $\mu\text{m}$ , výška: 543  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 900  $\mu\text{m}$ , výška: 500  $\mu\text{m}$

**PM:** délka: 816  $\mu\text{m}$ , výška: 470  $\mu\text{m}$

**PM:** délka: 870  $\mu\text{m}$ , výška: 467  $\mu\text{m}$



*Cythereis perturbatrix* Pokorný, 1965

Tabule II, obr. 7, 8

1965a *Cythereis perturbatrix* gen. nov., **Pokorný**, str. 82, tab. II, obr. 3, obr. v textu: 3, 4

**Celkový popis schránky:** A oblý, přechází tupým AD úhlem do rovného až mírně konkávního D, PD úhel tupý, P mírně zašpičatělý, V rovný, zaobleně přechází do A

patrný **pohlavní dimorfismus:** ♂ znatelně delší

**Ornamentace:** v A oblasti dobře patrný okrajový lem, který přechází do D a V lemu, výrazný centrální hrbolek, centrální žebro vytváří 3-4 hrbolky, trny na A a P okraji, hladký oční hrbolek

**Stratigrafický výskyt:** střední turon (Pokorný, 1965a), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 620 µm, výška: 390 µm

**LM♂:** délka: 748 µm, výška: 387 µm

**LM ♂:** délka: 813 µm, výška: 481 µm

**LM ♀:** délka: 644 µm, výška: 372 µm

**LM:** délka: 951 µm, výška: 526 µm

*Cythereis longaeva longaeva* Pokorný, 1963

Tabule II, obr. 9, 10

1963a *Cythereis longaeva longaeva*, Pokorný, str. 30, tab. II, obr. 2, tab. V, obr. 1.

1988 *Cythereis longaeva* (Pokorný, 1963), **Jarvis et al.**, str. 42, obr. 18e.

**Celkový popis schránky:** A široce oblý, přechází do rovného D, který šikmo upadá k P, konkávně prohnutý PD okraj, P oblý, oble přechází do rovného až mírně konkávního V, AV úhel tupý a oblý

**Ornamentace:** výrazná polygonální ornamentace po celém povrchu schránky vyjma sníženou P oblast, výrazný centrální hrbolek a na něj navazující centrální hřbet, A lem málo výrazný, dobře patrné D a V lemy, ozubení v oblasti A a P okraje, oční hrbolek

**Stratigrafický výskyt:** spodní turon (Jarvis et al., 1988), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:** **LM:** délka: 882 µm, výška: 530 µm

**LM♀:** délka: 844 µm, výška: 519 µm

**LM♂:** délka: 896 µm, výška: 506 µm

**dorzální pohled:** délka: 582 µm, šířka: 458 µm

*Cythereis longaeva lysicensis* Pokorný, 1963

Tabule III, obr. 1, 2

1963a *Cythereis longaeva lysicensis* n. sp., n. ssp., **Pokorný**, str. 37, tab. II, obr. 3, tab. V, obr. 2, 5, obr. v textu: 7.

**Celkový popis schránky:** A široce oblý, plynule na něj navazuje rovný až mírně prhnutý D, konkávně prohnutý PD okraj, P mírně zašpičatělý, přímo přechází do rovného až mírně vypouklého V, AV úhel tupý a oblý

**Ornamentace:** jemná síťovitá ornamentace po celém povrchu schránky vyjma sníženou P oblast, ornamentace často postižena špatným fosilním zachováním, výrazný centrální hrbolek, centrální žebro vytváří 3-4 hrbolky, A lem přímo navazuje na D a V lemy, ozubení po celém okraji schránky, oční hrbolek méně výrazný

**Stratigrafický výskyt:** svrchní coniak (Pokorný, 1963a), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 648 µm, výška: 386 µm

**LM:** délka: 809 µm, výška: 432 µm

**juvenil:** **PM:** délka: 560 µm, výška: 290 µm

**LM:** délka: 607 µm, výška: 332 µm

*Cythereis ornatissima ornatissima* (Reuss, 1845-46)

Tabule III, obr. 3, 4

1845-46 *Cythereis ornatissima*, **Reuss**, str. 104, tab. 24, obr. 12, 18.

1963a *Cythereis ornatissima ornatissima* (Reuss, 1846), **Pokorný**, str. 8, tab. I, obr. 1, tab. III, obr. 3, tab. IV, obr. 1 – 7, tab. VI, obr. 1, 2, 5, obr. v textu: 3, 4a,b, 5, 6.

**Celkový popis schránky:** A pravidelně oblý, D dlouhý, rovný až mírně konkávní, AD úhel zalomený, P oblý s prohnutím PD okraje, V rovný

**Ornamentace:** A lem vytvářený 6-8 výběžky, D a V lemy tvořené různým počtem trnů, dobře patrný centrální hrbolek, slabě viditelný centrální hřbet tvořený několika trny, výrazná síťovitá ornamentace vyběhající v trny po celém povrchu schránky vyjma P oblast, trny po celém okraji schránky, hladký oční hrbolek

**Stratigrafický výskyt:** coniak (Pokorný, 1963a), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:**    **Dorzální pohled:** délka: 957  $\mu\text{m}$ , šířka: 433  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 974  $\mu\text{m}$ , výška: 503  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 974  $\mu\text{m}$ , výška: 564  $\mu\text{m}$

Čeď: Cytherideidae Sars, 1925

Rod: *Doloccytheridea* Triebel, 1938

***Doloccytheridea bosquetiana* (Jones & Hinde, 1890)**

Tabule III, obr. 5, 6

1890 *Pontocypris bosquetiana*, **Jones & Hinde**, str. 4, tab. 2, obr. 65, tab. 4, obr. 3.

1956 *Doloccytheridea bosquetiana* (Jones & Hinde, 1890), **Deroo**, str. 1511.

1964 *Doloccytheridea bosquetiana* (Jones & Hinde, 1890), **Kaye**, str. 46, tab. 1, obr. 18 – 20.

**Celkový popis schránky:** A oblý, přímo přechází v mírně vyklenutý D, D obloukovitě upadá k P, mírné zašpičatění PV okraje, rovný V, AV úhle oblý a tupý

**Ornamentace:** hladká schránka

**Stratigrafický výskyt:** alb (Kaye, 1964), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:**    **D pohled:** délka: 693  $\mu\text{m}$ , šířka: 255  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 537  $\mu\text{m}$ , výška: 257  $\mu\text{m}$

**PM:** délka: 644  $\mu\text{m}$ , výška: 283  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 574  $\mu\text{m}$ , výška: 245  $\mu\text{m}$

Čeď: Eucytheridae Baird, 1850

Rod: *Phodeucythere* Gründel, 1978

***Phodeucythere* sp.**

Tabule III, obr. 7, 8

**Celkový popis schránky:** A výrazně široce oblý, oble přechází do šikmo dolů upadajícího D, P oblý, zvolna přecházející do rovného V, AV úhel oblý a tupý

**Ornamentace:** hladká schránka

**Stratigrafický výskyt:** na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:**    **PM:** délka: 583  $\mu\text{m}$ , výška: 322  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 563  $\mu\text{m}$ , výška: 340  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 579  $\mu\text{m}$ , výška: 352  $\mu\text{m}$

***Phodeucythere cuniformis* Weaver, 1982**

Tabule III, obr. 9, 10

1982 *Phodeucythere cuniformis* sp. n., **Weaver**, tab. 6, obr. 3-5.

1988 *Phodeucythere cuniformis* (Weaver, 1982), **Jarvis et al.**: str. 40, obr. 16d.

2009 *Phodeucythere cuniformis* (Weaver, 1982), **Slipper**: str. 371, tab. 5, obr. 7-9.

**Celkový popis schránky:** okrouhlý A zvolna přechází do mírně vyklenutého D, PD mírně konkávně prohnutý, po té obloukovitě přechází do V, který je mírně konkávní

**Ornamentace:** hladká schránka s výrazným vyklenutím v AC oblasti, A okraj snížený

**Stratigrafický výskyt:** svrchní cenoman (Slipper, 2009; Jarvis et al., 1988), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 450  $\mu\text{m}$ , výška: 231  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 447  $\mu\text{m}$ , výška: 242  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 448  $\mu\text{m}$ , výška: 237  $\mu\text{m}$

Čeď: Progonocytheridae Sylvester-Bradley, 1948

Rod: *Neocythere* Mertens, 1956

***Neocythere verbosa* (Damotte, 1962)**

Tabule IV, obr. 1

1962 *Cythere verbosa*, **Damotte**, str. 192, tab. 1, obr. 2 a-c, tab. 3 obr. 2 a-c.

1985b *Neocythere verbosa* (Damotte, 1962), **Babinot, Colin & Damotte**, str. 230, tab. 58, obr. 1, 2.

2009 *Neocythere verbosa* (Damotte, 1962), **Slipper**, str. 368, tab. 3, obr. 10 – 12.

**Celkový popis schránky:** A silně zaoblený, dlouhý a široce zaoblený AD přechází do rovného D ukloněného k P, AD a PD úhly široce oblé, PD okraj rovný, šikmo přechází do úzkého P, V silně překrytý vyklenutou V oblastí

**Ornamentace:** žebra koncentrická s okrajem schránky

**Stratigrafický výskyt:** Británie: střední turon – santon (Slipper, 2009), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 512  $\mu\text{m}$ , výška: 294  $\mu\text{m}$

Čeleď: Schulerideidae Mandelstam, 1959

Rod: *Asciocythere* Swain, 1952

*Asciocythere bonnemai* Deroo, 1966

Tabule IV, obr. 5, 6

1966 *Asciocythere bonnemai* nom. nov., **Deroo**, str. 86, tab. 10, obr. 153-156.

1984 *Asciocythere bonnemai* (Deroo, 1966), **Pokorný**, str. 314, tab. 2, obr. 1-6.

**Celkový popis schránky:** celkový tvar schránky oble trojúhelníkovitý, A široce okrouhlý, tupým úhlem přechází ve strmě se svažující D, P oblý a úzký, V široce klenutý, plynule přecházející v A

**Ornamentace:** hladká schránka s mírnou puntuací, mírně snižená v A a P oblasti

**Stratigrafický výskyt:** spodní turon – kampan (Deroo, 1966; Pokorný, 1984), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:** **LM:** délka: 365  $\mu\text{m}$ , výška: 275  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 335  $\mu\text{m}$ , výška: 237  $\mu\text{m}$

Čeleď: Trachyleberididae Sylvester-Bradley, 1948

Rod: *Trachyleberidea* (*Spinicythereis*) Pokorný, 1964

*Tracyleberidea geinitzi* (Reuss, 1874)

Tabule IV, obr. 2-4

1874 *Cythere geinitzi*, **Reuss**, str. 146, tab. II, obr. 5, 6.

1964a *Spinicythereis geinitzi* (Reuss, 1874), **Pokorný**, str. 283-4, obr. 1(1).

1978 *Trachyleberidea geinitzi* (Reuss, 1874), **Neale**, str. 362, tab. 15, obr. 5-9.

1984 *Trachyleberidea geinitzi* (Reuss, 1874), **Reyment**, tab. 5, obr. 9.

2009 *Trachyleberidea geinitzi* (Reuss, 1874), **Slipper**, str. 364, tab. 1, obr. 11, 12.

**Celkový popis schránky:** A široce oblý, D okraj rovný, šikmo směřující k P, P mírně prohnutý, AD úhel oblý, PD úhel ostře zalomený, přechází do konkávního PD, D a V okraj se sbíhají směrem k zašpičatělému P, schránka silně laterálně zploštělá

**Ornamentace:** výrazná, pravidelná polygonální ornamentice pokrývá celý povrch lasturky, ornamentace je částečně zastřena špatným fosilním zachováním, dobře zřetelný lem v A, který je v D a V málo výrazný, oční hrbolek v AD, P oblast nápadně zploštělá, plochá, výrazné silné hrboleky v PV a PD, centrální hrbolek málo zřetelný

**Stratigrafický výskyt:** střední turon – maastricht (Neale, 1978; Slipper, 2009), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:**    **PM:** délka: 620  $\mu\text{m}$ , výška: 340  $\mu\text{m}$   
D pohled: délka: 624  $\mu\text{m}$ , šířka: 260  $\mu\text{m}$   
                  **PM:** délka: 678  $\mu\text{m}$ , výška: 347  $\mu\text{m}$   
                  **LM:** délka: 640  $\mu\text{m}$ , výška: 333  $\mu\text{m}$

Rod: *Oertiella* Pokorný, 1964

*Oertiella reticulata* (Kafka, 1886)

Tabule IV, obr. 7, 8

1886 *Cythere reticulata*, **Kafka**, str. 53, tab. 1, obr. 2.

1964a *Oertiella reticulata* n. gen., **Pokorný**, str. 283, obr. 1(2-4).

**Celkový popis schránky:** A pravidelně oblý, D dlouhý, mírně konkávní, šikmý P, AD úhel zalomený, PD úhel oblý, PD okraj konkávní, P silně zaoblený až špičatý, PV zaoblený, V rovný až mírně konvexní, A a P oblasti ploché, sameček delší než samička

**Ornamentace:** povrch silně retikulovaný polygonálními jamkami, uvnitř s nevýraznou sekundární ornamentací, početné jemné ozubení na A okraji, ozubení v P tvořeno silnými zuby, povrch nepravidelně pokryt trny, které jsou nejvýraznější v D oblasti, trny jsou duté a vyvinuty v místech výstupu pórových kanálků, jemné trny vyvinuty také na A lemu, výrazný lem v A, v D je lem silně redukovaný, dlouhé žebro na V v důsledku zesílených stěn primární ornamentace, výrazný hladký oční hrbolek

**Stratigrafický výskyt:** svrchní turon (Pokorný, 1964a), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:**    **PM:** délka: 856  $\mu\text{m}$ , výška: 436  $\mu\text{m}$   
                  **LM:** délka: 748  $\mu\text{m}$ , výška: 421  $\mu\text{m}$   
                  **juvenil:** délka: 564  $\mu\text{m}$ , výška: 329  $\mu\text{m}$

Rod: *Phacorhabdotus* Howe & Laurencich, 1958

*Phacorhabdotus semiplicatus* (Reuss, 1874)

Tabule IV, obr. 9

1874 *Cythrere semiplicata* **Reuss**, str. 145, tab. 27, obr. 3 a, b.

1956 *Cythereis semiplicata* (Reuss, 1874), **Deroo**, str. 1519, tab. 4, obr. 65-67.

1963c *Phacorhabdotus semiplicatus* (Reuss, 1874), **Pokorný**, str. 67, tab. 1, obr. 1, 2, 6.

2009 *Phacorhabdotus semiplicatus* (Reuss, 1874), **Slipper**, str. 364, tab. 2, obr. 1, 2.

**Celkový popis schránky:** široce okrouhlý A, D šikmý, mírně zaoblený a snižující se k P, mírně oblý až zašpičatělý P se zešikmením k D a V, V s mírným prohnutím v CV přechází v mírném oblouku do A; A zploštělý; P zploštělý

**Ornamentace:** povrch hladký, místa výstupu plošných pórových kanálků na povrch jsou ojediněle vyvýšená -v P a A vytvářejí krátké trny; souvislý výrazný lem na A okraji začínající na CD a končící na AV, 3 rovnoběžná žebra v posterioru, z nichž ventrální je nejdelší, střední o polovinu kratší a dorzální je nejkratší; jemné ozubení na PV okraji

**Stratigrafický výskyt:** coniac – maastricht (Pokorný, 1963c; Slipper, 2009), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 761  $\mu\text{m}$ , výška: 385  $\mu\text{m}$

Rod: *Pterygocythereis* Blake, 1933

*Pterygocythereis spinosa* (Reuss, 1845 – 46)

Tabule IV, obr. 10

1845 – 46 *Cytherina spinosa* **Reuss**, str. 105, tab. 24, obr. 21.

2009 *Pterygocythereis spinosa* (Reuss, 1845 – 46), **Slipper**, str. 368, tab. 4, obr. 1, 2.

**Celkový popis schránky:** A široce okrouhlý, D rovný, průběh D v posteriorní části je silně ovlivněn přítomností trnu na místě PD uhlu, AD úhel silně zaoblený, PD konkávní, P zaoblený, PV široce zaoblený přechází do slabě zaobleného V překrytého alárním výběžkem, A a P oblast plochá

**Ornamentace:** povrch hladký, silné trny v A, AV a P, zřetelný oční hrbolek, lem v A přechází na V až na alární výběžek, v CD oblasti za polovinou délky nápadný silný trn směřující dozadu

**Stratigrafický výskyt:** turon-kampan (Slipper, 2009), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:** **LM:** délka: 656  $\mu\text{m}$ , výška: 352  $\mu\text{m}$

***Pterygocythereis robusta* (Jones & Hinde, 1890)**

Tabule V, obr. 1, 2

1890 *Cytheropteron alatum robustum* **Jones & Hinde**, str. 35, tab. 2, obr. 24-27.

1964 *Alatacythere robusta* (Jones & Hinde, 1890), **Kaye**, str. 51, tab. 2, obr. 7-16, 18.

1982 *Pterygocythereis robusta* (Jones & Hinde, 1890), **Weaver**, str. 60, tab. 10, obr. 6-8.

1988 *Pterygocythereis robusta* (Jones & Hinde, 1890), **Jarvis et al.**, str. 40, obr. 16j.

**Celkový popis schránky:** A široce zaoblený s největším zaoblením v AV, D dlouhý jemně zaoblený a sklánějící se k P, AD úhel nepozorovaný, PD úhel zaoblený, nevýrazný, PD slabě konkávní, P zaoblený přechází kontinuálně do V, jehož průběh je překryt alárním výběžkem

**Ornamentace:** povrch hladký, výrazný hladký oční hrbolek, anteriorní okrajový lem přechází v alární výběžek, silné trny na A a P okraji

**Stratigrafický výskyt:** cenoman (Jarvis et al., 1988), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon **Rozměry:** **PM:** délka: 684  $\mu\text{m}$ , výška: 364  $\mu\text{m}$

**D pohled:** délka: 780  $\mu\text{m}$ , šířka: 314  $\mu\text{m}$ , šířka + křídla: 590  $\mu\text{m}$

***Pterygocythereis spinigera* Pokorný, 1966**

Tabule V, obr. 3, 4

1966 *Pterygocythereis spinigera* sp. n., **Pokorný**, str. 306, tab. 2, obr. 2, tab. 3, obr. 1, 2.

**Celkový popis schránky:** A nepravidelně zaoblený s ostřejším zaoblením na AV, D rovný, AD úhel oblý, PD zalomený, PD konkávní směřující k špičatému P, V dlouhý, široce zaoblený přechází kontinuálně do oblého A, P oblast plochá

**Ornamentace:** oční hrbolek hladký, dlouhé silné trny po celé ploše lasturky; trny na okraji jsou spojené nesouvislým okrajovým lemem, nejhustější jsou tyto trny na AV, V a PV vytvářejíc řetěz trnů, alární výběžek nevýrazný, zakončený silným trnem

**Stratigrafický výskyt:** coniac – turon (Pokorný, 1966), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 742  $\mu\text{m}$ , výška: 400  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 796  $\mu\text{m}$ , výška: 439  $\mu\text{m}$

**D pohled:** délka: 769  $\mu\text{m}$ , šířka: 340  $\mu\text{m}$



*Pterygocythereis annae* Pokorný, 1966

Tabule V, obr. 5

1966 *Pterygocythereis annae* sp. n., **Pokorný**, str. 316, tab. 2, obr. 1.

**Celkový popis schránky:** pravidelně zaoblený A, D rovný, AD úhel zaoblený, PD úhel mírně zalomený, PD okraj mírně konkávní směřující k úzkému zaoblenému P, V rovný, překrytý várním výběžkem, přechází zaobleně do A

**Ornamentace:** výrazný oční hrbolek v AD, výrazný lem začínající v A probíhá souvisle až k alárnímu výběžku, za ním je lem nevýrazný, slabě kalcifikovaný, postupně v P opět výrazný výrazné silné trny na A a P okraji i na povrchu schránky v D a V oblasti, v D oblasti trny vytváří nesouvisle spojený hřeben

**Stratigrafický výskyt:** svrchní turon (Pokorný, 1966), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 718  $\mu\text{m}$ , výška: 373  $\mu\text{m}$

Rod: *Spinoleberis* Deroo, 1966

*Spinoleberis krejci* Pokorný, 1968

Tabule V, obr. 6

1968 *Spinoleberis krejci* gen. nov., **Pokorný**, str. 376, tab. 1, obr. 1-4.

2009 *Spinoleberis krejci* (Pokorný, 1969), **Slipper**, str. 367, tab. 3, obr. 13, 14.

**Celkový popis schránky:** okrouhlý A, přechází do konkávně prohnutého D, AD úhel oblý, PD zalomený až konkávně prohnutý, směřující do zašpičatělého P, V rovný, AV úhel tupý

**Ornamentace:** A lem, výrazný centrální nodus, na něj navazuje nesouvislé centrální žebro, rovnoběžné V a D žebro, přítomný hladký oční hrbolek, nepravidelná síťovitá ornamentace po celém povrchu schránky vyjma P oblast

**Stratigrafický výskyt:** svrchní turon – santon (Pokorný, 1968; Slipper, 2009), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 550  $\mu\text{m}$ , výška: 300  $\mu\text{m}$

**PM:** délka: 589  $\mu\text{m}$ , výška: 295  $\mu\text{m}$

Rod: *Herrigocythere* Gruendel, 1973

*Herrigocythere donzei* (Weaver, 1982)

Tabule V, obr. 7, 8

1982 *Idiocythere donzei*, **Weaver**, str. 70, tab. 14, obr. 5-8.

1988 *Herrigocythere donzei* (Weaver, 1982), **Jarvis et al.**, str. 43, obr. 19 a, b.

**Celkový popis schránky:** široce okrouhlý A okraj oble přechází do rovného až mírně vyklenutého D, P zašpičatělý s prohnutím v PD oblasti, P oble přechází do rovného V

**Ornamentace:** schránka silně kalcifikovaná, trny přítomné na A, D a P okraji, výrazný centrální nodus, výrazný A lem, plynule přecházející v D a V lemy, jemná retikulace po celém povrchu schránky, místy vybíhá v trny (zvl. v okolí centrálního nodu)

**Stratigrafický výskyt:** střední – svrchní cenoman (Jarvis et al., 1988; Weaver, 1982), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:**    **LM:** délka: 629  $\mu\text{m}$ , výška: 363  $\mu\text{m}$

**PM:** délka: 611  $\mu\text{m}$ , výška: 312  $\mu\text{m}$

*Parvacythereis subparva* (Pokorný, 1967)

Tabule V, obr. 9, 10

1967a *Curfsina subparva* gen. nov., **Pokorný**, str. 355, tab. 3, obr. 6, 7, tab. 4, obr. 2, 3, obr. v textu 4-7.

1988 *Parvacythereis subparva* (Pokorný, 1967), **Jarvis et al.**, str. 43, obr. 19e.

2009 *Parvacythereis subparva* (Pokorný, 1967), **Slipper**, str. 367, tab. 3, obr. 8, 9.

**Celkový popis schránky:** okrouhlý A, přechází oblým úhlem D, který je v PD konkávně vyklenutý, P mírně zašpičatělý, přechází tupým úhlem v konkávně vyklenutý V, AV úhel oblý a tupý

**Ornamentace:** ozubený A a P okraj, výrazný centrální nodus, na který navazuje centrální žebro, po celém povrchu schránky jemná síťovitá ornamentace, její přítomnost je ovlivněna dobrým fosilním zachováním

**Stratigrafický výskyt:** turon – santon (Pokorný, 1967a; Slipper, 2009), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:**    **PM:** délka: 495  $\mu\text{m}$ , výška: 285  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 541  $\mu\text{m}$ , výška: 291  $\mu\text{m}$

Řád: Podocopida Sars, 1866

Podřád: Cytherocopina Baird, 1850

Nadčeleď: Cytheroidea Baird, 1850

Čeleď: Trachyleberididae Sylvester-Bradley, 1948

Rod: *Karsteneis* Pokorný, 1963

***Karsteneis nodifera* (Kafka, 1886)**

Tabule VI, obr. 1, 2

1886 *Cythere nodifera*, **Kafka**, str. 54, tab. I, obr. 3.

1963b *Karsteneis nodifera* (Kafka, 1886), **Pokorný**, str. 39, obr. 3.

**Celkový popis schránky:** široce oblý A, přechází tupým úhlem v mírně konkávně prohnutý D, zaoblený P, PD a PV úhly zaoblené, V okraj mírně konkávně prohnutý

**Ornamentace:** málo výrazný A lem, na něj navazující V lem a nepřímě navazující D lem, centrální hrbolek, dobře patrné centrální žebro, oční hrbolek, snížení v oblasti P, ornamentace často postižena špatným fosilním zachováním

**Stratigrafický výskyt:** svrchní turon – pásmo Xa (Pokorný, 1963b), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:** **LM**♀: délka: 686  $\mu\text{m}$ , výška: 420  $\mu\text{m}$

**PM**♂: délka: 781  $\mu\text{m}$ , výška: 410  $\mu\text{m}$

**LM**♀: délka: 653  $\mu\text{m}$ , výška: 392  $\mu\text{m}$

**LM**♂: délka: 801  $\mu\text{m}$ , výška: 431  $\mu\text{m}$

**PM**♂: délka: 752  $\mu\text{m}$ , výška: 373  $\mu\text{m}$

**LM**♀: délka: 680  $\mu\text{m}$ , výška: 422  $\mu\text{m}$

**LM**♀: délka: 693  $\mu\text{m}$ , výška: 422  $\mu\text{m}$

Rod: *Mosaeleberis* Deroo, 1966

***Mosaeleberis interruptoidea* (van Veen, 1936)**

Tabule VI, obr. 3-6

1978b *Mosaeleberis interruptoidea* (van Veen, 1936), **Pokorný**, str. 146, tab. 1, obr. 1-3, tab. III, obr. 5, obr. v textu: 1 – 4.

**Celkový popis schránky:** A okrouhlý, oble přechází do mírně konkávně prohnutého D, tupý PD úhel, P zašpičatělý, plynule přechází do mírně prohnutého V

**Ornamentace:** A lem, na který nepřímo navazuje V lem, slabě viditelný centrální hrbolek s centrálním žebrem směřujícím PD směrem, síťovitá retikulace po celém povrchu schránky, nápadné trny na P okraji, oční hrbolek-hladký

**Stratigrafický výskyt:** spodní a střední turon (Pokorný, 1978b), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:** LM♂: délka: 748 µm, výška: 364 µm

PM♂: délka: 712 µm, výška: 351 µm

LM♀: délka: 592 µm, výška: 355 µm

Čeď: Xestoleberididae Sars, 1928

Rod: Xestoleberis Sars, 1866

*Xestoleberis plana* Weaver, 1982

Tabule VI, obr. 7-9

1982 *Xestoleberis plana* sp. n., **Weaver**, str. 96, tab. 19, obr. 8 – 11.

**Celkový popis schránky:** úzce oblý A plynule přecházející do vyklenutého D, P úzce oblý, V rovný, překrytý vyklenutím schránky ve V oblasti, celkový tvar schránky oválný

**Ornamentace:** hladká schránka po celém povrchu

**Stratigrafický výskyt:** cenoman (Weaver, 1982), výskyt na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:** PM: délka: 421 µm, výška: 251 µm

LM: délka: 372 µm, výška: 241 µm

**Ventrální pohled:** délka: 403 µm, šířka: 260 µm

**Dorzální pohled:** délka: 196 µm, šířka: 234 µm

Podřád: Bardiocopina Gründel, 1967

Čeď: Bairdiidae Sars, 1865

Rod: Bairdia M'Coy, 1844

*Bardia* sp.

Tabule VII, obr. 1-3

**Celkový popis schránky:** A oblý, prohnutí v AD oblasti, D výrazně vyklenutý, šikmo dolů upadá k mírně zašpičatělému úzkému P, V rovný až mírně konkávně prohnutý

**Ornamentace:** hladká schránka, při dobrém fosilním zachování viditelné pórové kanálky

**Stratigrafický výskyt:** na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:**    **LM:** délka: 1260  $\mu\text{m}$ , výška: 840  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 1170  $\mu\text{m}$ , výška: 760  $\mu\text{m}$

**PM juvenil:** délka: 660  $\mu\text{m}$ , výška: 428  $\mu\text{m}$

**PM:** délka: 1223  $\mu\text{m}$ , výška: 762  $\mu\text{m}$

**PM:** délka: 1051  $\mu\text{m}$ , výška: 720  $\mu\text{m}$

Rod: *Neonesidea* Venn, 1934

*Neonesidea dentifera* (van Veen, 1934)

                                Tabule VII, obr. 4, 5

1978a *Neonesidea dentifera* (van Veen, 1934), **Pokorný**, str. 58, tab. I, obr. 3, 4, tab. II, obr. 1-4, obr. v textu: 3, 4.

**Celkový popis schránky:** A oblý s prohnutím v AD oblasti, D výrazně vyklenutý v nejvyšším bodě rovný, D šikmo dolů upadá k oblému úzkému P, V rovný, kardinální úhly tupé

**Ornamentace:** hladká schránka, na A a PV okraji ozubení

**Stratigrafický výskyt:** spodní turon (Pokorný, 1978a), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:**    **LM:** délka: 1034  $\mu\text{m}$ , výška: 606  $\mu\text{m}$

**PM:** délka: 871  $\mu\text{m}$ , výška: 537  $\mu\text{m}$

**juvenil: LM juvenil:** délka: 494  $\mu\text{m}$ , výška: 322  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 629  $\mu\text{m}$ , výška: 401  $\mu\text{m}$

Čeled': Bythocyprididae Maddocks, 1969

Rod: *Anchistrocheles* Brady & Norman, 1889

*Anchistrocheles* sp.

                                Tabule VII, obr. 6, 7

**Celkový popis schránky:** A úzce oblý, přechází do mírně klenutého D, který pak šikmo upadá k úzkému oblému P, V rovný až mírně prohnutý v PV

**Ornamentace:** hladká schránka

**Stratigrafický výskyt:** spodní turon (Pokorný, 1989), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:**     **PM:** délka: 630  $\mu\text{m}$ , výška: 272  $\mu\text{m}$

**LM:** délka: 575  $\mu\text{m}$ , výška: 246  $\mu\text{m}$

Podřád: Cypridocopina Jones, 1901

Nadčeleď: Cypridoidea Baird, 1845

Čeleď: Candonidae Kaufmann, 1900

Rod: *Paracypris* Sars, 1866

***Paracypris* sp.**

Tabule VI, obr. 10

**Celkový popis schránky:** A oblý, mírné prohnutí AD okraje, klenutý D přímo přechází v úzký a oblý P, konkávní prohnutí v PD oblasti, V široce konkávně prohnutý,

**Ornamentace:** hladká schránka se snížením v A a P oblasti

**Stratigrafický výskyt:** alb-cenoman (Kaye, 1965; Weaver, 1982), výskyt na lokalitě Úpohlavy: střední – svrchní turon

**Rozměry:** **PM:** délka: 842  $\mu\text{m}$ , výška: 356  $\mu\text{m}$

***Ostracoda* sp.**

Tabule VII, obr. 8

**Celkový popis schránky:** okrouhlý A, vyklenutý D šikmo upadající k úzkému oblému P, rovný až mírně prohnutý V okraj

**Ornamentace:** hladká schránka se snížením v P oblasti

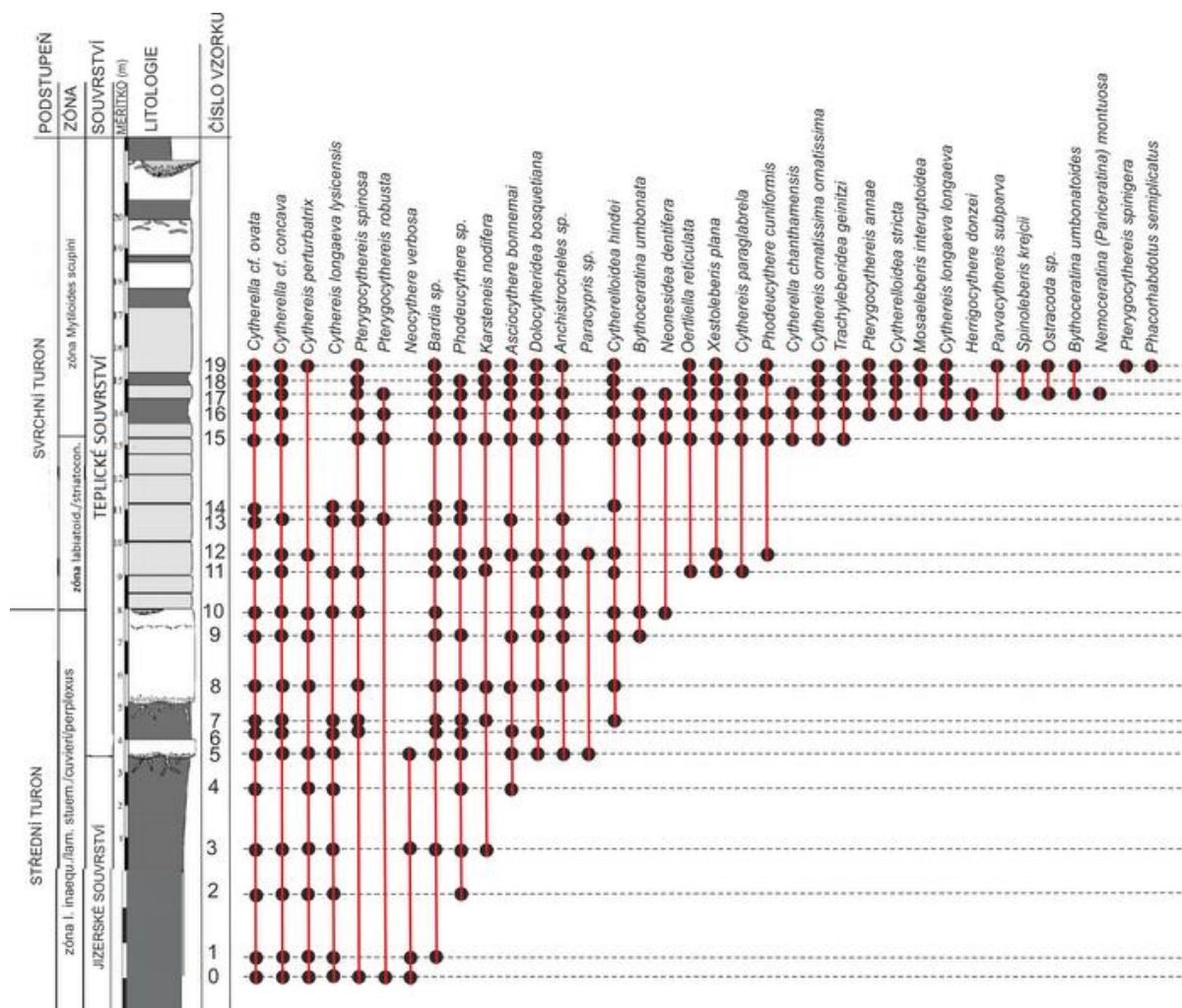
**Stratigrafie:** na lokalitě Úpohlavy: svrchní turon

**Rozměry:**     **LM:** délka: 1155  $\mu\text{m}$ , výška: 534  $\mu\text{m}$

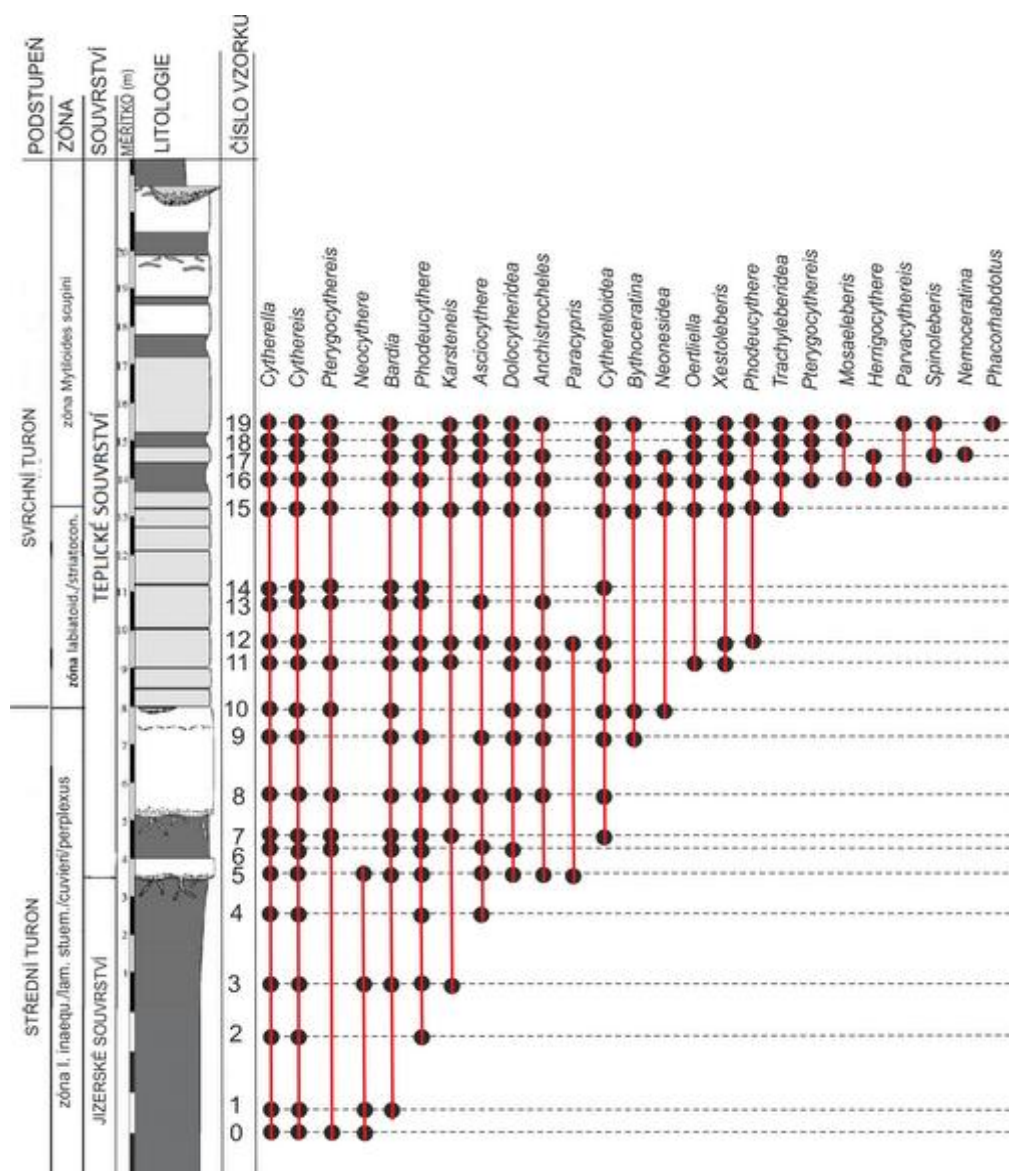
## 6. 2 Fauna ostrakodů z lomu Úpohlavy

### 6. 2. 1 Taxonomické zastoupení ostrakodů v profilu

Ve vzorcích z lomu Úpohlavy bylo nalezeno 22 rodů, 36 druhů ostrakodů, které jsou taxonomicky popsány v kap. 6. 1. Všechny druhy a rody ostrakodů z lomu Úpohlavy jsou marinní (Brandão et al., 2016). Druhy *Cytherella* cf. *ovata*, *Cytherella* cf. *concava*, *Cythereis perturbatrix*, *Pterygocythereis spinosa* byly nalezeny ve všech vzorcích. Některé druhy se naopak v profilu vyskytují jen vzácně, např. *Phacorhabdotus semiplicatus*, *Nemoceratina* (*Pariceratina*) *montuosa*, *Spinoleberis krejci* a *Herrigocythereis donzei* (obr. 6). Pro paleoekologické vyhodnocení není možné použít zde určené druhy, protože žádný z nich nepřežívá do recentu, pro tuto interpretaci bude v dalším textu využito pouze rodů. Proto je zde zobrazen také výskyt rodů v profilu (obr. 7). Jedinými dnes žijícími rody nalezenými ve vzorcích z lomu Úpohlavy jsou: *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Cythereis*, *Bairdia*, *Neonesidea*, *Xestoleberis* a *Paracypris*. Ostatní rody jsou známy pouze jako fosilní (Brandão et al., 2016).



Obr. 6. Výskyt druhů v sedimentech profilu Úpohlavy.



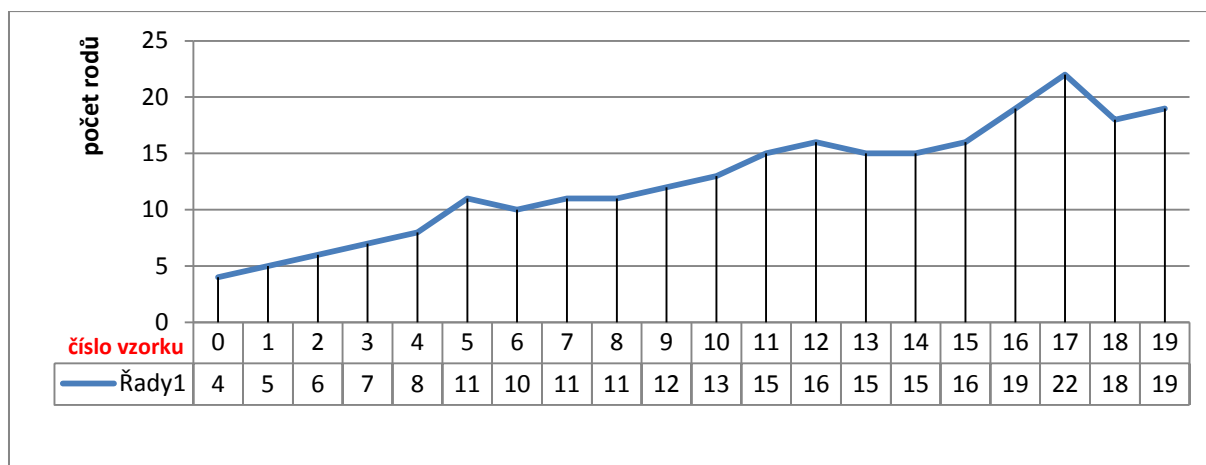
Obr. 7. Výskyt rodů v sedimentech profilu Úpohlavý.

Počet rodů a druhů směrem vzhůru v profilu s menšími výkyvy narůstá a to od 4 rodů ve vzorku 0 až po 22 rodů ve vzorku 17 (graf 1). Zastoupení jedinců ve vzorcích kolísá od velmi malého množství 18 jedinců (vz. 14) po 700 jedinců (vz. 16), viz příloha 10. 3.

Percentuální zastoupení jedinců ve vzorcích výrazně kolísá. Nejpočetnějším druhem je *Cytherella* cf. *ovata*, její zastoupení ale směrem vzhůru v profilu klesá od 85,1 % ve vzorku 2 až k 17,8 % ve vzorku 11. Dalšími hojně se vyskytujícími druhy jsou: *Bairdia* sp. s maximem ve vzorcích 7 (19,6 %) a 8 (19,8 %), *Phodeucythere* sp. s maximem ve vzorcích 16 (9,8 %) a 17 (13,9 %), *Cytherella* cf. *concava* s maximem ve vzorku 9 (17,7 %), *Asciocythere bonnemai* s maximem ve vzorku 8 (15,3 %), *Dolocytheridea bosquetiana* s maximem ve vzorku 12 (29,7 %) a *Anchistrocheles* sp. s maximem ve vzorku 12 (20,8 %) (tab. 4). Výrazný celkový



nárůst druhové pestrosti je patrný v úrovni spodní koprolitové vrstvy (vzorek 5) a v místě odběru vzorků 12 a 17.



Graf 1. Počet rodů ostrakodů ve vzorcích lokality Úpohlavy.

| Taxon   | Číslo vzorku → | 0     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    |
|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>Cytherella cf. ovata</i> (Roemer, 1840)                        |                | 65,0% | 73,2% | 85,1% | 64,9% | 71,1% | 67,2% | 63,8% | 32,1% | 24,3% | 37,1% | 41,4% | 26,1% | 17,8% | 41,4% | 27,8% | 32,7% | 33,2% | 26,1% | 24,0% | 23,1% |
| <i>Cytherella cf. concava</i> Weaver, 1982                        |                | 5,0%  | 3,3%  | 4,3%  | 2,4%  |       | 1,6%  | 3,2%  | 8,9%  | 9,0%  | 17,7% | 11,8% | 12,2% | 6,4%  | 13,8% |       | 8,4%  | 11,7% | 3,7%  | 11,0% | 3,2%  |
| <i>Cythereis perturbatrix</i> Pokorný, 1965                       |                | 16,3% | 9,8%  | 4,3%  | 15,9% | 12,9% | 1,6%  |       |       | 1,8%  | 3,2%  | 2,2%  |       | 1,0%  |       |       |       |       |       |       | 2,6%  |
| <i>Cythereis longaeva lysicensis</i> Pokorný, 1963                |                | 6,3%  | 9,8%  | 4,3%  | 12,2% | 8,5%  | 0,8%  | 7,4%  | 17,9% |       |       | 5,9%  | 6,4%  |       | 6,9%  | 33,3% |       |       |       |       |       |
| <i>Pterygocythereis spinosa</i> (Reuss, 1845 – 46)                |                | 3,8%  |       |       |       |       |       | 5,3%  | 7,1%  | 0,9%  |       | 0,5%  | 1,1%  |       | 6,9%  | 5,6%  | 0,9%  | 2,0%  | 2,2%  | 1,0%  | 3,9%  |
| <i>Pterygocythereis robusta</i> (Jones & Hinde, 1890)             |                | 1,3%  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 6,9%  |       | 1,4%  | 0,4%  | 1,1%  |       |       |
| <i>Neocythere verbosa</i> (Damotte, 1962)                         |                | 2,5%  | 1,6%  |       | 2,0%  |       | 1,6%  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Bardia sp.</i>   |                |       | 2,4%  |       | 0,4%  |       | 13,1% | 1,1%  | 19,6% | 19,8% | 11,3% | 14,0% | 14,4% | 2,0%  | 10,3% | 11,1% | 18,2% | 4,4%  | 9,6%  | 10,3% | 7,8%  |
| <i>Phodeucythere sp.</i>  |                |       |       | 2,1%  | 1,6%  | 1,4%  | 4,1%  | 10,6% | 7,1%  | 1,8%  | 1,6%  |       | 1,6%  | 8,4%  | 3,4%  | 16,7% | 5,1%  | 9,8%  | 13,9% | 2,7%  |       |
| <i>Karstenis nodifera</i> (Kafka, 1886)                           |                |       |       | 0,4%  |       |       |       |       | 3,6%  | 16,2% |       |       | 6,4%  | 1,0%  |       |       | 0,9%  | 1,1%  | 1,0%  | 3,6%  |       |
| <i>Asciocythere bonnemai</i> Deroo, 1966                          |                |       |       |       | 6,1%  | 3,3%  | 7,4%  |       | 15,3% | 3,2%  |       |       | 3,5%  | 3,4%  |       | 4,7%  | 3,4%  | 3,9%  | 9,6%  | 13,0% |       |
| <i>Dolococythereida bosquetiana</i> (Jones & Hinde, 1890)         |                |       |       |       | 4,1%  | 1,1%  |       | 7,2%  | 9,7%  | 8,1%  | 7,4%  | 29,7% |       |       | 10,3% | 3,0%  | 3,9%  | 3,4%  | 5,5%  |       |       |
| <i>Anchistrocheles sp.</i>  |                |       |       |       | 1,6%  |       |       | 1,8%  | 9,7%  | 9,7%  | 10,6% | 20,8% | 6,9%  |       | 0,5%  | 1,8%  | 2,0%  |       |       | 1,0%  |       |
| <i>Paracypris sp.</i>   |                |       |       |       | 0,8%  |       |       |       |       |       |       |       | 1,0%  |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <i>Cytherelloidea hindei</i> Kaye, 1964                           |                |       |       |       |       |       |       | 3,6%  | 1,8%  | 4,8%  | 3,2%  | 3,2%  | 1,5%  |       | 5,6%  | 1,9%  | 2,7%  | 0,4%  | 6,5%  | 4,2%  |       |
| <i>Bythoceratina umbonata</i> (Williamson, 1847)                  |                |       |       |       |       |       |       |       | 1,6%  | 1,1%  |       |       |       |       |       | 0,5%  | 0,3%  | 4,6%  |       |       |       |
| <i>Neonesidea dentifera</i> (van Veen, 1934)                      |                |       |       |       |       |       |       |       |       | 2,2%  |       |       |       |       |       | 1,4%  | 0,7%  | 1,3%  |       |       |       |
| <i>Oerthella reticulata</i> (Kafka, 1886)                         |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 2,1%  |       |       | 0,9%  | 5,8%  | 8,3%  | 1,7%  | 1,9%  |       |
| <i>Xestoleberis plana</i> Weaver, 1982                            |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 6,4%  | 5,4%  |       | 5,6%  | 7,3%  | 3,7%  | 3,4%  | 3,6%  |       |
| <i>Cythereis paraglabrella</i> Pokorný, 1965                      |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 2,1%  |       |       | 0,5%  | 1,4%  | 1,5%  | 0,7%  |       |       |
| <i>Phodeucythere cunifformis</i> Weaver, 1982                     |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1,5%  |       | 2,8%  | 2,8%  |       | 2,7%  | 0,3%  |       |
| <i>Cytherella chanthamensis</i> Weaver, 1982                      |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1,9%  | 0,1%  | 1,5%  |       |       |       |
| <i>Cythereis ornatissima ornatissima</i> (Reuss, 1845 - 46)       |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,9%  | 2,3%  | 2,4%  | 2,1%  | 2,6%  |       |
| <i>Trachyleberidea geinitzi</i> (Reuss, 1874)                     |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,5%  | 1,0%  | 3,0%  | 3,8%  | 3,2%  |       |
| <i>Pterygocythereis annae</i> Pokorný, 1966                       |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,7%  | 0,4%  | 0,3%  | 0,3%  |       |
| <i>Cytherelloidea stricta</i> (Jones & Hinde, 1890)               |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1,5%  | 0,4%  | 6,5%  | 5,2%  |       |       |
| <i>Mosaeleberis interruptoidea</i> (van Veen, 1936)               |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,6%  |       | 6,5%  | 0,6%  |       |       |
| <i>Cythereis longaeva longaeva</i> Pokorný, 1963                  |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,6%  | 2,4%  | 2,7%  | 2,6%  |       |       |
| <i>Herrigocythere donzei</i> (Weaver, 1982)                       |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 2,1%  | 0,9%  |       |       |       |       |
| <i>Paracythereis subparva</i> (Pokorný, 1967)                     |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,6%  |       |       |       | 4,2%  |       |
| <i>Spinoleberis krejci</i> Pokorný, 1969                          |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1,1%  | 3,6%  |       |
| <i>Ostracoda sp.</i>  |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,2%  |       | 0,6%  |
| <i>Bythoceratina umbonatoidea</i> (Kaye, 1964)                    |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,2%  |       |       |
| <i>Nemoceratina (Pariceratina) montuosa</i> (Jones & Hinde, 1890) |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,2%  |       |       |
| <i>Pterygocythereis spinigera</i> Pokorný, 1966                   |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1,6%  |       |
| <i>Phacorhabdotus semiplicatus</i> (Reuss, 1874)                  |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 1,3%  |
| Suma procent  |                | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  |

Tab 4. Percentuální zastoupení druhů ostrakodů ve vzorcích lokality Úpohlavy.

## 6. 2. 2 Biostratigrafické zhodnocení

Všechny taxony zjištěné ze vzorků z lomu Úpohlavy jsou známy z rozmezí od aptu po maastricht. Konkrétní výskyt jednotlivých taxonů je uveden v tab. 5. Pro biostratigrafické

zhodnocení bylo použito množství prací, která vychází z biostratigrafických a taxonomických publikací citovaných v téže tabulce. Pouzu u druhů *Oertliella reticulata* a *Pterygocythereis annae* byla zjištěna úplná shoda mezi literárními zdroji a předpokládaným věkem sedimentů z Úpohlav. Ostatní taxony podle daných literárních zdrojů neprokazují shodu s biostratigrafickým věkem determinovaným pro sedimenty jizerského a teplického souvrství na lokalitě Úpohlavy. Konkrétně se jedná o druh *Cythereis perturbatrix*, který je znám ze středního turonu a zde byl zjištěn jeho výskyt i ve svrchnoturonských sedimentech teplického souvrství. Dále je to druh *Cythereis longaeva lysicensis* známý ze svrchního coniaku, *Pterygocythereis robusta* z cenomanu, *Karsteneis nodifera* ze svrchního turonu, *Doloccytheridea bosquetiana* z albu, *Neonesidea dentifera* ze spodního turonu, *Xestoleberis plana* z cenomanu, *Phodeucythere cuniformis* ze svrchního cenomanu, *Cythereis ornatissima ornatissima* z coniaku, *Cytherelloidea stricta* ze svrchního albu až svrchního cenomanu, *Mosaeleberis interruptoidea* ze spodního až středního turonu, *Cythereis longaeva longaeva* ze spodního turonu, *Herrigocythere donzei* ze středního a svrchního cenomanu, *Nemoceratina (Pariceratina) montuosa* ze svrchního kampanu až středního maastrichtu a *Phacorhabdotus semiplicatus* z coniaku až maastrichtu. U všech těchto druhů rozšiřujeme jejich stratigrafické rozpětí až na střední nebo svrchní turon (viz tab. 5).

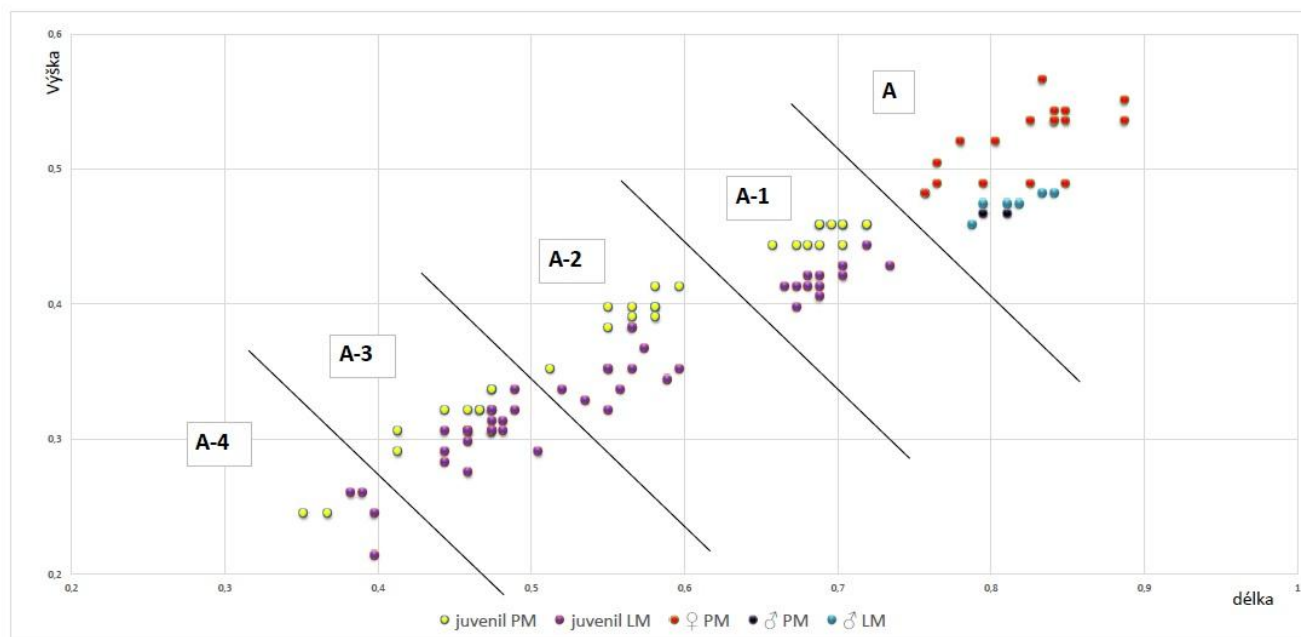
| DRUH  | Apt |      |     | Alb |      |     | Cenom. |      |     | Turon |      |     | Coniak |      |     | Santon |      |     | Kampan |      |     | Maastr. |      |     | Autor biostratigrafického zařazení                                  |
|---|-----|------|-----|-----|------|-----|--------|------|-----|-------|------|-----|--------|------|-----|--------|------|-----|--------|------|-----|---------|------|-----|---|
|   | sp. | stř. | sv. | sp. | stř. | sv. | sp.    | stř. | sv. | sp.   | stř. | sv. | sp.    | stř. | sv. | sp.    | stř. | sv. | sp.    | stř. | sv. | sp.     | stř. | sv. |   |
| <i>Cytherella cf. ovata</i> (Roemer, 1840)                        |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Weaver, 1982  |
| <i>Cytherella cf. concava</i> Weaver, 1982                        |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Jarvis et al., 1988   |
| <i>Cythereis perturbatrix</i> Pokorný, 1965                       |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1965   |
| <i>Cythereis longaeva lysicensis</i> Pokorný, 1963                |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1963a  |
| <i>Pterygocythereis spinosa</i> (Reuss, 1845 – 46)                |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Slipper, 2009   |
| <i>Pterygocythereis robusta</i> (Jones & Hinde, 1890)             |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Jarvis et al., 1988   |
| <i>Neocythere verbosa</i> (Damotte, 1962)                         |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Slipper, 2009   |
| <i>Karsteneis nodifera</i> (Kafka, 1886)                          |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1963b  |
| <i>Asciocythere bonnemai</i> Deroo, 1966                          |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Deroo, 1966; Pokorný, 1984  |
| <i>Doloccytheridea bosquetiana</i> (Jones & Hinde, 1890)          |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Kaye, 1964  |
| <i>Cytherelloidea hindei</i> Kaye, 1964                           |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Slipper, 2009   |
| <i>Bythoceratina umbonata</i> (Williamson, 1847)                  |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Slipper, 2009   |
| <i>Neonesidea dentifera</i> (van Veen, 1934)                      |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1978   |
| <i>Oertliella reticulata</i> (Kafka, 1886)                        |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1964   |
| <i>Xestoleberis plana</i> Weaver, 1982                            |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Weaver, 1982  |
| <i>Cythereis paraglabrella</i> Pokorný 1965                       |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný 1965; Slipper, 2009   |
| <i>Phodeucythere cuniformis</i> Weaver, 1982                      |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Slipper, 2009; Jarvis et al., 1988                                  |
| <i>Cytherella chanthamensis</i> Weaver, 1982                      |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Weaver, 1982; Jarvis et al., 1988                                   |
| <i>Cythereis ornatissima ornatissima</i> (Reuss, 1845 - 46)       |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1963a  |
| <i>Trachyleberidea geinitzi</i> (Reuss, 1874)                     |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Neale, 1978; Slipper, 2009  |
| <i>Pterygocythereis annae</i> Pokorný, 1966                       |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1966   |
| <i>Cytherelloidea stricta</i> (Jones & Hinde, 1890)               |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Babinot et al., 1985b; Deroo, 1956; Jarvis et al., 1988; Neale 1978 |
| <i>Mosaeleberis interruptoidea</i> (van Veen, 1936)               |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1978   |
| <i>Cythereis longaeva longaeva</i> Pokorný, 1963                  |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Jarvis et al., 1988   |
| <i>Herrigocythere donzei</i> (Weaver, 1982)                       |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Jarvis et al., 1988; Weaver, 1982                                   |
| <i>Parvacythereis subparva</i> (Pokorný, 1967)                    |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1967; Slipper, 2009  |
| <i>Spinoleberis krejci</i> Pokorný, 1969                          |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1969; Slipper, 2009  |
| <i>Bythoceratina umbonatoidea</i> (Kaye, 1964)                    |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Slipper, 2009   |
| <i>Nemoceratina (Pariceratina) montuosa</i> (Jones & Hinde, 1890) |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Neale, 1978   |
| <i>Pterygocythereis spinigera</i> Pokorný, 1966                   |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1966   |
| <i>Phacorhabdotus semiplicatus</i> (Reuss, 1874)                  |     |      |     |     |      |     |        |      |     |       |      |     |        |      |     |        |      |     |        |      |     |         |      |     | Pokorný, 1963; Slipper, 2009  |

■ Výskyt taxonu podle literatury ■ Nově zjištěný stratigrafický výskyt taxonu na lokalitě Úpohlavy

Tab. 5. Stratigrafický výskyt taxonů z lomu Úpohlavy.

### 6. 2. 3 Vývoj druhu *Cytherella cf. ovata*

U ostrakodů lze pozorovat i ve fosilním záznamu jejich juvenilní stádia. Ze vzorku 4 byla změřena délka a výška všech nepoškozených jedinců druhu *Cytherella cf. ovata* (graf 2). Graf ukazuje skokový nárůst délkovýškových poměrů u jednotlivých stádií. Z grafu je patrné, že přítomny jsou adultní stadia samců a samic (označeny jako A) a juvenilní stadia A-1 až A-4. Zároveň dokazuje, že se jedná o jeden taxon, nikoli o více taxonů sobě navzájem podobných, protože je zachován lineární růst schráněk.



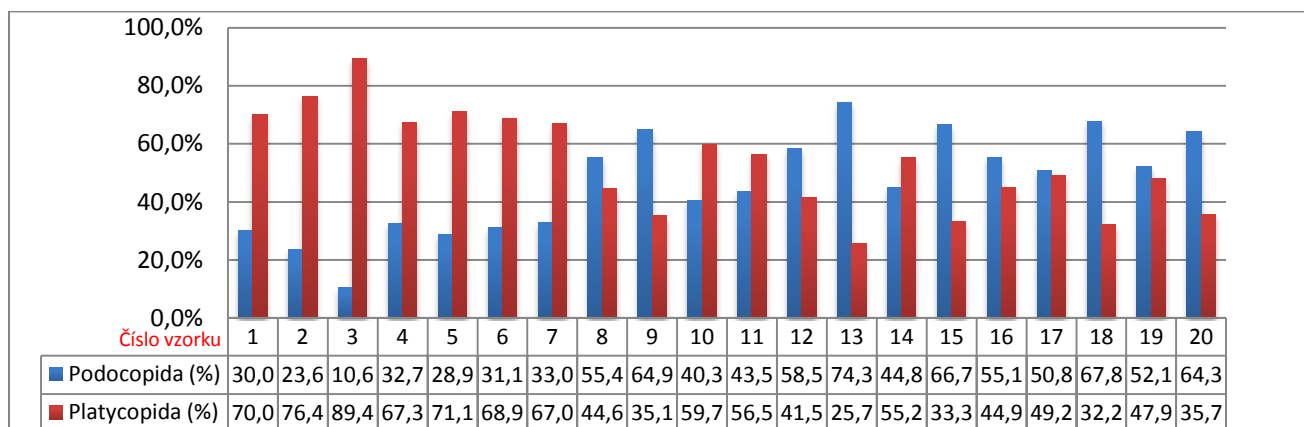
Graf 2. Délkovýškový poměr zástupců *Cytherella cf. ovata* ze vzorku 4 (A-adultní stádia, A-x-stádia ve vývoji druhu).

## 6. 3 Paleoekologické zhodnocení

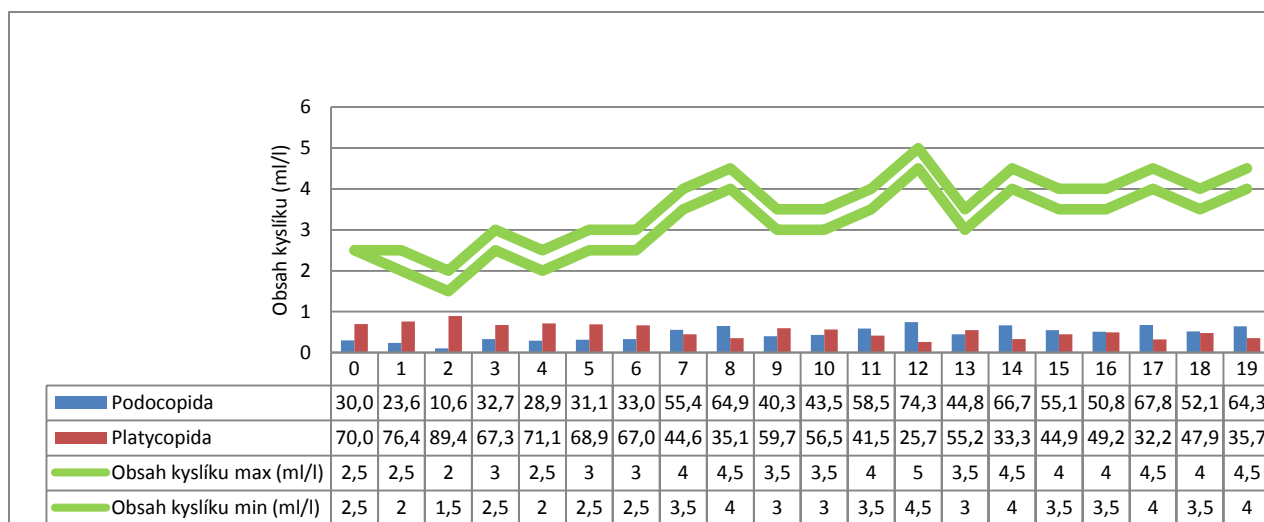
### 6. 3. 1 Změny v obsahu kyslíku v prostředí

Přítomnými druhy řádu Platycopida ve vzorcích z lomu Úpohlavy jsou: *Cytherella cf. ovata*, *Cytherella cf. concava*, *Cytherella chanthamensis*, *Cytherelloidea hindei* a *Cytherelloidea stricta*. Ostatní druhy společenstva (celkově 31) patří do řádu Podocopida (viz kap. 6.1). Maximální procentuálně zastoupení jedinců Platycopida dosahuje 89 % v jizerském souvrství (vzorek 3) a nejnižší 25 % bylo zjištěno v teplickém souvrství (vzorek 13). Celkově se v průběhu profilu poměr zastoupení jedinců řádu Platycopida snižuje od jizerského k teplickému souvrství, přičemž vysoké procentuálně zastoupení 67-68 % bylo zjištěno i v

tmavých jílovcích vzorku 6 a 7 (graf 3). Vycházejíc z hypotézy Whatley et al. (2003) lze soudit, že pozorované změny v poměru Platycopida a Podocopida vyplývají se změny oxického režimu sedimentárního prostředí. Spodní jizerské souvrství a koprolitová vrstva teplického souvrství sedimentovali pravděpodobně v hypoxickém režimu, kde hodnota  $O_2$  mohla být rozmezí 1,5 – 3 ml/l, kdežto v jizerském souvrství mezi vzorky 8 až 19 bylo prostředí bohatší na  $O_2$  v rozmezí (3 – 5ml/l) (graf 4). Tento závěr podporují i naměřené obsahy TOC v prostředí, výrazná dominance druhu *Cytherella* cf. *ovata* ve vrstvách jizerského souvrství a progresivní nárůst počtu druhů v sedimentech.



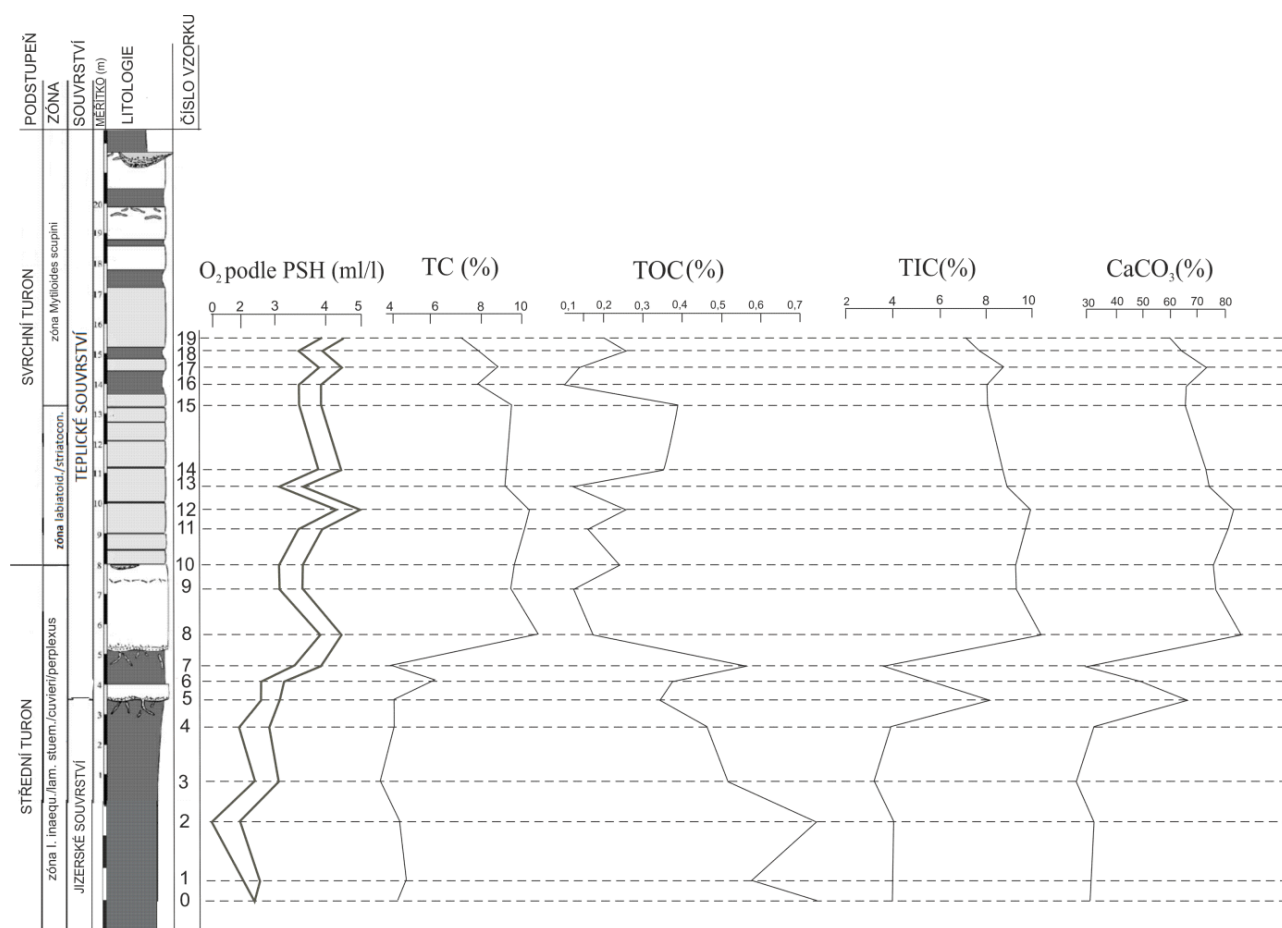
Graf 3. Percentuální zastoupení jedinců řádů Podocopida a Platycopida ve vzorcích z lomu Úpohlavy.



Graf 4. Změny obsahu kyslíku v závislosti na změnách poměru zastoupení Podocopida a Platycopida ve vzorcích z lomu Úpohlavy (obsah kyslíku podle Whatley et al., 2003).

### 6. 3. 2 Litologické změny

Část profilu, kde byly odebrány vzorky, představuje asi 19 metrů mocnou sérii sedimentů, kde ve spodní části (vzorky 0-4) jsou přítomny tmavé monotonní slínovce jizerského souvrství s chudým fosilním obsahem 5-7 druhů. Mezi druhy převažují jedinci řádu Playcopida, kde jednoznačně dominuje *Cytherella* cf. *ovata* s 64,9-85,1 % všech zjištěných jedinců. Obsah  $\text{CaCO}_3$  se v těchto slínovcích pohybuje od 27,83 % do 32,9 %, obsah TOC je v rozmezí 0,47-0,74 % (obr. 8; příloha 10.4). Místem odběru vzorku 5 je spodní koprolitová vrstva, která tvoří bázi teplického souvrství. Tato vrstva je známa hojným fosilním obsahem (Wiese et al., 2004), i počet taxonů ostrakodů zde narůstá (11 druhů), ačkoli nijak výrazně nepřevyšuje trend postupného nárůstu počtu taxonů během celého profilu. Ve společenstvu je dominantní druh *Cytherella* cf. *ovata* s 67,2 % . Vzorky 6 a 7 pochází z polohy tmavých jílovců, které končí zde výjimečně vyvinutou svrchní koprolitovou vrstvou. V sedimentech dominuje *Cytherella* cf. *ovata* s 63,8 % (vzorek 6), avšak už ve vzorku 7 klesá její dominance na 32,1 %. Obsah  $\text{CaCO}_3$  je v rozmezí 30-66,91 %, TOC 0,34-0,56 % (obr. 8). Dále navazuje 3 metry mocná poloha vápenců, na kterou nasedají šedavé vápence střídající se s tmavými jílovcí s celkovou mocností asi 8 metrů (vzorky 8-19). V této části profilu stoupá obsah  $\text{CaCO}_3$  a dosahuje hodnoty 60-85,74 %, obsah TOC naopak klesá na 0,11-0,38 % (obr. 8). Dominance *Cytherella* cf. *ovata* pokračuje i této části profilu, ale už je méně výrazná a osciluje v hodnotách 17,8-41,4 %. Postupný nárůst počtu druhů ve vzorcích pozorovaný už v sedimentech teplického souvrství pokračuje nadále a dosahuje maximální hodnotu v tmavých slínovcích s fosfatizovanou faunou (vzorky 15-19), kde se počet taxonů pohybuje od 19 do 25 druhů.



Obr. 8. Křivky analýz PSH (interval možného obsahu kyslíku v prostředí), TC (celkový obsah uhlíku), TOC (obsah organického uhlíku), TIC (obsah anorganického uhlíku), obsah  $\text{CaCO}_3$  v profilu lomu Úpohlavý.

### 6. 3. 3 Změny v rychlosti sedimentace a energie prostředí

Ve všech vzorcích byl pro druh *Cytherella cf. ovata* určen procentuální poměr juvenilních a adultních stádií (tab. 6). Z tohoto poměru lze usuzovat na stupeň postmortálního transportu, případně i na složení žijící populace (Boomer et al., 2003). Počet juvenilů postupně od vzorku 4 směrem vzhůru narůstá na úkor počtu adultů, v některých vzorcích se tento poměr ale razantně mění (vz. 14, 18).

| Číslo vzorku → | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| juvenil        | 50%  | 42%  | 48%  | 45%  | 67%  | 63%  | 82%  | 72%  | 85%  | 70%  | 62%  | 67%  | 92%  | 83%  | 40%  | 97%  | 83%  | 89%  | 26%  | 87%  |
| adult          | 50%  | 58%  | 53%  | 55%  | 33%  | 37%  | 18%  | 28%  | 15%  | 30%  | 38%  | 33%  | 8%   | 17%  | 60%  | 3%   | 17%  | 11%  | 74%  | 13%  |
| Celkem         | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Tab. 6 Procentuální poměr juvenilů a adultů u druhu *Cytherella cf. ovata*.

#### 6. 3. 4 Změny v batymetrii

Jedinými dnes žijícími rody nalezenými ve vzorcích z lomu Úpohlavy jsou: *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Cythereis*, *Bairdia*, *Anchistrocheles*, *Neonesidea*, *Xestoleberis*, *Pterygocythereis*, *Bythoceratina* a *Paracypris*, ostatní rody a všechny druhy jsou známy pouze jako fosilní (Brandão et al., 2016).

*Cythereis* zahrnuje velké množství druhů, o jejichž ekologických nárocích existuje mnoho rozdílných údajů. Dnešní zástupci rodu *Cythereis* jsou známi z hlubokovodního prostředí, které je ovšem pro *Cythereis* považováno za prostředí reliktní (Yasuhara et al., 2015). Oproti tomu je *Cythereis paraglabrella* popsán z českého svrchního turonu a spodního coniacu je autorem považován za mělkovodní s nepřímou úměrou velikosti schránky na stupni výměny živin ve vodě (Pokorný, 1965a). *Anchistrocheles* je známý z recentních mělkých moří (cca 30 m), ale také z bathyálu Atlantického oceánu (Sciuto & Pugliese, 2013), konkrétně se jedná o druh *A. seguenzai*.

*Xestoleberis margaritea* se vyskytuje na JV pobřeží Trinidadu v hloubce 70-80 m (Wilson, 2007). Osm druhů rodu *Xestoleberis* je popsáno z Japonského moře z hloubky 43-163 m (Tanaka, 2008). *X. hanaii* a *X. sagamiensis* jsou z recentu známy v rozsahu hloubky od mělkovodního litorálního prostředí až po hloubku 230 m (Bodergat et al., 2002). Četné výskyty rodu *Xestoleberis* jsou známy z litorálních prostředí brakických moří Evropy. Tento výskyt kopíruje *Neonesidea* (*N. oligodentata* a *N. sp.*) ze stejného výzkumu (Bodergat et al., 2002). Další výskyt rodu *Neonesidea* (*Neonesidea expansa*, *N. oligodentata*) je z Japonského moře z rozsahu hloubek 43-163 m (Tanaka, 2008) nebo z hloubky 70-80 m z JV pobřeží Trinidadu (Wilson, 2007). *Bythoceratina* (*B. cassidoidea*) ze stejné lokality ukazuje svůj výskyt v několika prvních metrech vodního sloupce a po té až v hloubce okolo 230 m (Wilson, 2007). Další zástupce tohoto rodu *B. coimbrai*, je popsán z jihovýchodního pobřeží Trinidadu z hloubky do 100 m (Wilson, 2006) a *Bythoceratina carmoi* z hloubky 70-80 m (Wilson, 2007). Dále je známo osm druhů rodu *Bythoceratina* z Japonského moře z hloubky od 43 m do 163 m (Tanaka, 2008). Ani tento rod tedy nemůže být považován za jednoznačný hloubkový indikátor. *Pterygocythereis fithiani* z Venezuelského zálivu zaznamenává hojný výskyt v oblasti vnějšího šelfu (60-150 m), také se ale vyskytuje v oblasti kontinentálního svahu a ve vnitřním šelfu (< 60 m) (Wilson, 2006), dále je výskyt rodu popsán z JV Trinidadu z hloubky 70-80 m (*Pterygocythereis sp.*) (Wilson, 2007) a z hloubky 34-675 m z Jaderského moře (Ascoli, 1964). Z JV pobřeží Trinidadu z hloubky 70-80 m je

známý rod *Cytherella* (*Cytherella pulchra*) (Wilson, 2007) nebo z hloubky 134-243 m z Jaderského moře (Ascoli, 1964). Dalším recentním výskytem rodu jsou *Cytherella namibensis* a *Cytherella dromedaria* z pobřeží Namibie z hloubky 181-256 m (Dingle et al., 1996). Výskyt rodu *Cytherelloidea* (*Cytherelloidea hanaii*, *C. senkakuensis*) je popsán z hloubky 43-163 m z Japonského moře (Tanaka, 2008) a z hloubky 70-80 m z lokality JV pobřeží Trinidadu (*Cytherelloidea* sp.) (Wilson, 2007). Rod *Bairdia* je uváděn z hloubky 72-243 m z Jaderského moře (Ascoli, 1964). Rod *Paracypris* je uváděn z hloubky 4 – 14 m (Dias-Brito et al., 1988), ale i z hloubek batyálu (Morkhoven, 1963).



## 7. Diskuze

### 7. 1 Srovnání s výzkumem ostrakodů na jiných lokalitách

Mořští ostrakodi svrchní křídly jsou v tethydní oblasti rozdělení do čtyř hlavních bioprovincií- jihoevropská, severo a středoamerická, afro-arabská a australská (Babinot & Colin, 1992). ČKP situovaná mezi mírným klimatickým a subtropickým až tropickým pásmem sloužila jako přechod mezi těmito pásmy. Z pohledu ostrakodů patří k nejsevernějšímu okraji jihoevropské provincie rozprostírající se v severní části centrální Tethydy mezi dnešní jihozápadní Evropou a jihozápadním Ruskem (Babinot & Colin, 1992; Wiese et al., 2004). Jihoevropská provincie byla v cenomanu izolovaná od ostatních bioprovincií a nemá druhy společné s ostatními tethydními bioprovinciemi ani s boreální oblastí. V turonu byla paleogeografická situace podobná cenomanské, ale postupně dochází k významnému ochuzení fauny ostrakodů v důsledku rychlého nárůstu mořské hladiny a vývojem anoxických facií. V období coniacu a maastrichtu převládá v jihoevropské bioprovincií silný endemismus. Toto paleobiogeografické rozdělení je důsledkem více faktorů, jako pozice a extenze kontinentálního okraje, směry oceánských proudů, batymetrické členění, eustatické změny hladiny nebo paleogradient v severojižním směru (Babinot & Colin, 1992).

Ve vzorcích z lomu Úpohlavy použitých pro tuto práci bylo nalezeno 22 rodů, 36 druhů ostrakodů, což v porovnání s oblastmi z jiných částí jihoevropské bioprovincie představuje poměrně bohaté společenstvo a poukazuje na optimální prostředí pro vývoj ostrakodů, možná v důsledku míšení s faunou boreální oblasti. Nejvíce podobné společenstvo ostrakodů z období turonu je popsáno v souhrnné práci o ostrakodech z celé Anglie (Slipper, 2009).

Z turonu Anglie je popsáno 11 rodů a 16 druhů ostrakodů, z toho jsou 4 druhy a 9 rodů shodné s taxony nalezenými v Úpohlavech.

Rescher (1968) popsal z německého cenomanu až střeního santonu z oblasti Vestfálska 30 rodů a 90 druhů ostrakodů, se kterými se fauna z lomu Úpohlavy shoduje v těchto taxonech: *Cytherella ovata*, *Bairdia*, *Cythereis*, *Xestoleberis*, *Pterygocythereis*, *Cytherelloidea*. Podobnost těchto faun je však především na základě rodů.

Z Francie z období turonu je popsáno 32 druhů ostrakodů (Babinot et al., 1985b), tyto se shodují s ostrakodami z lomu Úpohlavy: *Cytherella ovata*, *Neocythere verbosa*, *Trachyleberidea geinitzi*, *Herrigocythere donzei*. Shodnými rody jsou: *Asciocythere*, *Doloccytheridea*, *Pterygocythereis*, *Curfsina*, *Spinoleberis*.

## 7. 2 Biostratigrafické srovnání

U druhů *Pterygocythereis robusta*, *Xestoleberis plana*, *Phodeucythere cuniformis*, *Cytherelloidea stricta*, *Cythereis longaeva longaeva*, *Herrigocythere donzei* a *Phacorhabdotus semiplicatus*, které jsou známy i z jiných lokalit mimo území ČKP, došlo k rozšíření biostratigrafického výskytu do středního resp. svrchního turonu (tab. 5). *Cythereis perturbatrix*, *Cythereis longaeva lysicensis*, *Neonesidea dentifera*, *Cythereis ornatissima ornatissima* a *Mosaeleberis interruptoidea* jsou známy z prací prof. Pokorného a touto prací je jejich biostratigrafický výskyt posunut do středního a svrchního turonu. Tento posun vyplývá jenom z důvodu dlouhodobého zanedbávání výzkumu ostrakodů v oblasti ČKP.

*Nemoceratina (Pariceratina) montuosa* z kampanu až maastrichtu (Neale, 1978) a *Dolocysteridea bosquetiana* z albu (Jarvis et al., 1988) vykazují velmi odlišný stratigrafický výskyt oproti literárním údajům. U těchto druhů nastává posun trvání existence druhu řádově v milionech let, co u ostrakodů není nic nezvyklého.

## 7. 3 Srovnání s výzkumem na lokalitě Úpohlavy

Na lokalitě Úpohlavy doposud neprobíhal výzkum zaměřený přímo na ostrakody, je pouze zmiňován jejich výskyt ve vrstvě Xa, tedy ve spodní koprolitové vrstvě (Wiese et al., 2004), ve které je touto studií prokázáno až 12 druhů ostrakodů. Nárůst fauny ostrakodů směrem vzhůru do nadloží souhlasí s obecným trendem nárůstu jak mikroskopických organismů, tak makrofauny (Wiese et al., 2004). To souvisí se změnou sedimentace, kdy začínají sedimentovat vápence, které jsou tvořeny fosilními zbytky organismů na rozdíl od předcházející sedimentace slínovců.

Vzhledem k nepřítomnosti recentních druhů ostrakodů ve fauně Úpohlav byly k vyvození změn v batymetrii použity dnes žijící rody ostrakodů, konkrétně *Cythereis*, *Anchistrocheles*, *Xestoleberis*, *Neonesidea*, *Bythoceratina*, *Pterygocythereis*, *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Bairdia* a *Paracypris*. Žádný z těchto rodů nemá vyhraněné batymetrické podmínky, proto nelze vyvodit žádné konkrétní důvody o vlivu batymetrických změn na nárůst biodiverzity směrem do nadloží.

Z určení poměru juvenilů a adultů lze vyvodit, že směrem do nadloží se jedná o méně redeponované sedimenty (Boomer et al., 2003). Toto tvrzení je nutné podpořit dalším výzkumem tohoto trendu.

Podle Platyco-pida Sygnal hypothesis lze soudit, že v průběhu sedimentačního období se zvyšoval obsah rozpuštěného kyslíku v prostředí. Tento závěr podporuje zvyšující se diverzita společenstva ostrakodů směrem do nadloží a provedené analýzy TOC. Zvýšení obsahu kyslíku může být vysvětleno jako přímý důsledek ochlazení spojeného s posunem chladných vod směrem na jih a nástup oligotrofních podmínek (Wiese et al. 2004). To by také vysvětlovalo zvýšený počet druhů společných mezi lokalitou Úpohlavy a Anglií.

## 8. Závěr

V diplomové práci je zpracováno 20 vzorků z lokality Úpohlavy s cílem biostratigrafického a paleoekologického zhodnocení fauny ostrakodů. Součástí práce je taxonomický popis nalezených taxonů ostrakodů. Celkem bylo identifikováno 22 rodů a 36 druhů ostrakodů jizerského a teplického souvrství, z toho pět druhů má otevřenou nomenklaturu.

Z biostratigrafického hlediska je společenstvo tvořeno taxony známými v rozmezí od aptu po maastricht, přičemž pro řadu druhů rozšiřujeme jejich stratigrafické rozpětí až na střední nebo svrchní turon (tab. 5).

Paleoekologické zhodnocení fauny ostrakodů je značně omezeno skutečností, že jedinými dnes žijícími rody nalezenými v sedimentech lomu Úpohlavy jsou *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Cythereis*, *Bairdia*, *Neonesidea*, *Xestoleberis* a *Paracypris*. Ostatní rody jsou známy pouze jako fosilní. Analýza batymetrické distribuce dodnes žijících rodů neprokazuje žádné vyhraněné batymetrické podmínky, proto nelze vyvodit žádné konkrétní závěry o hloubce sedimentačního prostředí.

Druhové bohatství v profilu se směrem vzhůru do nadloží zvyšuje, přičemž maximálního druhového bohatství je dosaženo v teplickém souvrství svrchního turonu. Nejpočetněji a stabilně zastoupeným taxonem je rod *Cytherella* z řádu Platycopida, jehož relativní početnost směrem do nadloží v poměru k řádu Podocopida klesá. Vycházejíc z Platycopid Signal Hypothesis (Whatley et al., 2003) je vyvozeno, že pozorované změny v poměru Platycopida a Podocopida vyplývají ze změny hypoxického režimu vodního prostředí v jizerském souvrství a koprolitové vrstvě teplického souvrství přechází do oxického režimu v teplickém souvrství. Tento závěr podporuje i analýza TOC, kde z hodnot 0,11-0,38 % v jizerském souvrství stoupá na hodnoty 0,47-0,74 % v souvrství teplickém.

## 9. Literatura

- Alexander, C. I. 1929. Ostracoda of the Cretaceous of North Texas. *University of Texas Bulletin*, 2907, 1-137.
- Ascoli P. 1964. Preliminary ecological study on Ostracoda from bottom cores of the Adriatic Sea. *Publicatione Stazione Zoologica Napoli*, 33, 213-246.
- Babinot, J. F, Colin, J. P., Damotte, R. 1985a. Crétacé Inferieur. *Bulletin Centre de Recherches Exploration Production Elf Aquitaine Memoire*, 9, 163-209.
- Babinot, J. F, Colin, J. P., Damotte, R. 1985b. Crétacé Supérieur. *Bulletin Centre de Recherches Exploration Production Elf Aquitaine Memoire*, 9, 211-255.
- Babinot, J. F., Colin, J. P., 1992. Marine ostracode provincialism in the Late Cretaceous of the Tethyan realm and the Austral Province. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (92), 283-293.
- Bodergat, A. M., Ishizaki, K., Oki, K., Rio, M. 2002. Currents, civilization, or volcanism? Ostracodes as sentinels in a patchy environment: Kagoshima Bay, Japan. *Micropaleontology*, 4 (3), 285-299.
- Boomer, I., Horne, D. J., Slipper, I. J. 2003. The use of ostracods in palaeoenvironmental studies, or what can you do with an ostracod shell. *Paleontological Society Papers*, 9, 153-179.
- Brandão, S. N., & Horne, D. J. 2009. The Platycopid Signal of oxygen depletion in the ocean: a critical evaluation of the evidence from modern ostracod biology, ecology and depth distribution. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 283(3), 126-133.
- Brandão, S. N.; Angel, M. V.; Karanovic, I.; Parker, A.; Perrier, V., Yasuhara, M. 2016. World Ostracoda Database. <http://www.marinespecies.org/ostracoda> on 2016-08-08 (2016-7-1)
- Čech, S. 2011. Palaeogeography and stratigraphy of the Bohemian Cretaceous basin (Czech Republic) – an overview. *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezku*, 1, 18 – 21.
- Čech, S., Klein, V., Kříž, J., Valečka, J. 1980. Revision of the Upper Cretaceous stratigraphy of the Bohemian Cretaceous Basin. *Věstník Ústředního Ústavu Geologického*, 55, 277-296.

Damotte, R. 1962. Quelques Ostracodes du Turonien inférieur de la Touraine. *Revue de Micropaléontologie*, 5 (3), 191-204.

Deroo, G. 1956. Etudes critiques au sujet des Ostracodes marins du Gétacé inférieur et moyen de la Champagne humide et du Bas Boulonnais. *Revue Instetrole*, 1499-1553.

Deroo, G. 1966. Cytheracea (Ostracodes) du Maastrichtien de Maastricht (Pays-Bas) et des régions voisines; résultats stratigraphiques et paléontologiques de leur étude. *Mededelingen van de Geologische Stichting* 2, 1-197.

Dias-Brito, D., Moura, J. A., & Würdig, N. 1988. Relationships between ecological models based on ostracods and foraminifers from Sepetiba Bay (Rio de Janeiro-Brazil). *Developments in Palaeontology and Stratigraphy* (11), 467-484.

Dingle, R. V., Bremner, J. M., Giraudeau, J., Buhmann, D. 1996. Modern and palaeo-oceanographic environments under Benguela upwelling cells off southern Namibia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 123(1), 85-105.

Ekrt, B., Košťák, M., Mazuch, M., Valíček, J., Voigt, S., Wiese, F. 2001. Short note on new records of late Turonian (Upper cretaceous) marine reptiles remains from the Úpohlavý quarry (NM Bohemia, Czech republic). *Bulletin of the Czech Geological Survey*, 76 (2), 101-106.

Herčík, F., Herrmann, Z., Valečka, J. 2003. *Hydrogeology of the Bohemian Cretaceous Basin*. 96 s. Czech Geological Survey. Praha.

Horne, D. J., Cohen, A., Martens, K. 2002. Taxonomy, Morphology and Biology of Quaternary and Living Ostracoda. In Holmes, J. A., Chivas A. R. (Eds.): *The Ostracoda Applications in Quaternary Research*. American Geophysical Union, Washington, DC. 5-35

Chlupáč, I., Brzobohatý, R., Kovanda, J., Stráník Z. 2002. *Geologická minulost České republiky*. 436 s. Academia. Praha.

Jarvis, I., Carson, G. A., Cooper, M. K. E., Hart, M. B., Leary, P. N., Tocher, B. A., Horne, D., Rosenfeld, A. 1988. Microfossil assemblages and the Cenomanian-Turonian (Late Cretaceous) oceanic anoxic event. *Cretaceous Research*, 9, 3-103.

Jones, T. R. 1849. *A Monograph of the Entomostraca of the Cretaceous Formation of England*. 80 s. Palaeontographical society, London.

Jones, T. R., Hinde, G. J. 1890. *A supplementary monograph of the Cretaceous Entomostraca of England and Ireland*. 70 s. Monograph of the Palaeontographical Society London.

Kafka, J. 1886. Kritisches Verzeichnis der Ostracoden der böhmischen Kreideformation. *Sitzungsberichte der königlich-böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag (mathematisch-naturwissenschaftliche Classe)*, 51-57.

Kaye, P. 1964. Revision of british marine Cretaceous Ostracoda with notes on additional forms. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology* 10, 2, 39-79.

Knobloch, E. 1987. Flóra peruckých vrstev, současný stav a problematika výzkumu. *Časopis pro mineralogii a geologii* 32, 191 – 199.

Laurin, J., Čech, S., Uličný, D., Štaffen, Z., Svobodová, M. 2014. Astrochronology of the Late Turonian: implications for the behavior of the carbon cycle at the demise of peak greenhouse. *Earth and Planetary Science Letters*, 394, 254-269.

Morkhoven, van, F. P. C. M. 1963. *Post-palaeozoic Ostracoda: Their Morphology, Taxonomy, and Economic Use: Vol. II: Generic Descriptions*. 478 s. Elsevier.

Neale, J. W. 1978. The Cretaceous. In: Bate and Robinson (eds): A stratigraphical index of British Ostracoda. *Geological Journal, Spec. Issue No. 8*, 325-384.

Ogg, J. G. & Ogg, G., 2008. Late Cretaceous (65-100 Ma time-slice). [https://engineering.purdue.edu/Stratigraphy/charts/Timeslices/3\\_Late\\_Cret.pdf](https://engineering.purdue.edu/Stratigraphy/charts/Timeslices/3_Late_Cret.pdf) (2016-8-19)

Pokorný, V. 1963a. The revision of *Cythereis ornatissima* (Reuss, 1846) (Ostracoda, Crustacea). *Rozpravy Československé akademie věd, Rada matematických a Přírodních věd* 73(6), 1-59.

Pokorný, V 1963b. *Karsteneis* gen. g. (Ostracoda, Crustacea) from the Upper Cretaceous of Bohemia. *Časopis pro mineralogii a geologii* (8), 39-44.

Pokorný, V. 1963c. The genus *Phacorhabdotus* Howe & Laurencich, 1958 (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae – Geologica* 1963(1), 67-82.

Pokorný, V. 1964a. *Oertiella* and *Spinicythereis*, new ostracode genera from the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Věstník Ústředního Ústavu Geologického Praha* (39), 283-284.

Pokorný, V. 1964b. The phylogenetic lines of *Cythereis marssoni* Bonnema, 1941 (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae – Geologica* 1964(3), 255-274.

Pokorný, V. 1964c. *Conchoecia? cretacea* n. sp., first fossil species of the family Halocyprididae (Ostracoda, Crustacea). *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1963(2), 175-181.

Pokorný, V. 1965a. New species of *Cythereis* (Ostracoda, Crustacea) from the Turonian of Bohemia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1965(1), 75-89.

Pokorný, V. 1965b. New Trachyleberidinae (Ostracoda, Crustacea) from the Coniacian of Bohemia. *Časopis pro mineralogii a geologii* (10), 51-56.

Pokorný, V. 1966. New species of *Pterygocythereis* (Ostracoda, Crustacea) from the Upper Cretaceous of Bohemia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1966(4), 305-320.

Pokorný, V. 1967a. The genus *Curfsina* (Ostracoda, Crustacea) from the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1967(4), 345-364.

Pokorný, V. 1967b. The genus *Platycythereis* Triebel, 1940 (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1967(3), 291-296.

Pokorný, V. 1967c. New *Cythereis* species (Ostracoda, Crustacea) from the Lower Turonian of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1967(4), 365-378.

Pokorný, V. 1968. *Spinoleberis krejci* sp. n. (Ostracoda, Crustacea) from the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* (4), 375-389.

Pokorný, V. 1975. The Bairdiinae (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. Part 1. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1975(4), 321-338.

Pokorný, V. 1976. The Bairdiinae (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. Part 2. The occurrence of two size groups of female-like



individuals in paleopopulations of *Bairdia bohemia* subsp. n. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1967(3), 219-233.

Pokorný, V. 1977. The Bairdiinae (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. Part III. The Genus *Bairdoppilata*. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1977(3-4), 345-366.

Pokorný, V. 1978a. The Bairdiinae (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. Part IV. *Neonesidea* (*Maddocksia*) n. sub. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1978(1-2), 53-64.

Pokorný, V. 1978b. The genus *Mosaeleberis* (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1978(1-2), 145-161.

Pokorný, V. 1979. Ostracode Biostratigraphy of the Turonian and Coniacian of Bohemia, Czechoslovakia, 243-251. In Pokorný, V. (ed.): *Paleontological Conference, Charles University, Prague, February 10-11, 1977*. Charles University, Prague.

Pokorný, V. 1981. The genus *Costaveenia* (Ostracoda, Crustacea) in the Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Časopis pro mineralogii a geologii* (26), 241-249.

Pokorný, V. 1983. The Genus *Golcocythere* (Ostracoda, Crustacea) in the Late Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1983(3), 137-146.

Pokorný, V. 1984. *Asciocythere bonnemai* (Ostracoda, Crustacea) in the Boreal Upper Cretaceous of Europe. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1984(4), 309-329.

Pokorný, V. 1987. Spinose species of *Pterygocythereis* (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Časopis pro Mineralogii a Geologii* (32), 337-343.

Pokorný, V. 1989. *Pussela* and *Saipanetta* (Ostracoda, Crustacea) in the Lower Turonian of Bohemia, Czechoslovakia. *Časopis pro Mineralogii a Geologii* (34), 225-237.

Pokorný, V., Colin J. P. 1976. *Kamajcythereis* gen. n. (Ostracoda, Crustacea) and the parallelism in the phylogeny of the Protocytheridae and the Trachyleberididae. *Časopis pro Mineralogii a Geologii* (21), 23-30.

Rescher, C. K. 1968. Untersuchungen an Ostrakoden der westfälischen Oberkreide. *Decheniana*, 121 (1), 39-88.

Reuss, A. E. 1845 – 46. *Die Versteinerungen der Böhmisches Kreideformation. Part 1*, 2. 148 s., Stuttgart.

Reuss, A. E. 1874. Die Foraminiferen, Bryozoen und Ostracoden des Planers. In: Geinitz, H. B. (ed.): *Das Elbthalsgebirge in Sachsen. Palaeontographica*, 20, 138-157.

Roemer, A. 1840. *Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges*. 145 s., Hannover.

Ruiz, F., Abad, M., Bodergat, A. M., Carbonel, P., Rodríguez-Lázaro, J., Yasuhara, M. 2005. Marine and brackish-water ostracods as sentinels of anthropogenic impacts. *Earth-Science Reviews*, 72(1), 89-111.

Sciuto, F., Pugliese, N. 2013. Description of two new species of ostracods from the Strait of Messina (central Mediterranean). *Zoosystema*, 35(1), 35-44.

Slipper, I. J. 1996. Turonian/Coniacian Ostracoda from Dover (SE England). In: Crasquin-Soleau, S., Braccini, E., Lethiers, F. (eds.): *What about Ostracoda! Bulletin des Centres de Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine*, 20, 375-391.

Slipper, I. J. 2009. Upper Cretaceous. In: J. E. Whittaker, M. B. Hart (eds.): *Ostracods in British Stratigraphy*. Geological Society Publishing House, 345-372.

Tanaka, G. 2008. Recent benthonic ostracod assemblages as indicators of the Tsushima warm current in the southwestern Sea of Japan. *Hydrobiologia*, 598(1), 271-284.

Uličný, D., Laurin, J., Čech, S. 2009. Controls on clastic sequence geometries in a shallow-marine, transtensional basin: the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic. *Sedimentology*, 56(4), 1077-1114.

Uličný, D., Jarvis, I., Gröcke, D. R., Čech, S., Laurin, J., Olde, K., Trabucho-Alexandre, J., Švábenická, L., Pedentschouk, N. 2014. A high-resolution carbon-isotope record of the Turonian stage correlated to a siliciclastic basin fill: Implications for mid-Cretaceous sea-level change. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 405, 42-58.

Valečka, J., Skoček, V. 1990. Litoeventy v české křídové pánvi. *Věstník Ústředního Ústavu geologického* 65 (1), 13-28.

Vodrážka, R., Sklenář, J., Čech, S., Laurin, J., Hradecká, L. 2009. Phosphatic intraclasts in shallow-water hemipelagic strata: a source of palaeoecological, taphonomic and

biostratigraphic data (Upper Turonian, Bohemian Cretaceous Basin). *Cretaceous Research*, 30, 204–222.

Weaver, P. P. E. 1982. Ostracoda from the British Lower Chalk and Plenus Marls. *Monograph of the Palaeontographical Society London* 135, 1–127.

Whatley, R. C., Pyne, R. S., Wilkinson, I. P. 2003. Ostracoda and palaeo-oxygen levels, with particular reference to the Upper Cretaceous of East Anglia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 194, 355–386.

Wiese, F., Čech, S., Ekrt, B., Košťák, M., Mazuch, M., Voigt, S. 2004. The Upper Turonian of the Bohemian Cretaceous Basin (Czech Republic) exemplified by the Úpohlavy working quarry: integrated stratigraphy and palaeoceanography of a gateway to the Tethys. *Cretaceous Research* 25, 329–352.

Williamson, W. C. 1847. On some of the microscopical objects found in the mud of Levant and other deposits; with remarks on the mode of formation of calcareous and infusorial siliceous rocks. *Memoirs of the Literary Philosophical Society of Manchester*, 28, 1–128.

Wilson, B. 2006. Three new species of Ostracoda from the Recent of Trinidad and their biogeographic significance. *Revue de Paléobiologie*, 25 (2), 693–698.

Wilson, B. 2007. Recent Ostracoda of the Coconut and Mahogany fields, offshore SE Trinidad. *Caribbean Journal of Science*, 43 (2), 181–188.

Yasuhara, M., Stepanova, A., Okahashi, H., Cronin, T. M., & Brouwers, E. M. 2014. Taxonomic revision of deep-sea Ostracoda from the Arctic Ocean. *Micropaleontology*, 60, 399–444.

Yasuhara, M., Hunt, G., Okahashi, H., Brandão, S. N. 2015. Taxonomy of deep-sea trachyleberidid, thaerocytherid, and hemicytherid genera (Ostracoda). *Smithsonian Contributions to Paleobiology*, 96, 1–216.

Zahálka, Č. 1900a. Pásmo IX (Březenské) křídového útvaru v Poohří. *Věstník Královské české společnosti nauk, Tř. math-přírodověd.*, 1–103.

Zahálka, Č. 1900b. Pásmo X (Teplické) křídového útvaru v Poohří. *Věstník Královské české společnosti nauk, Tř. math-přírodověd.*, 1–51.

## 10. Přílohy

### 10. 1 Fototabule

**Vysvětlivky:** LM = levá miska; PM = pravá miska; ♀ = samička; ♂ = sameček; měřítko – 100 µm; pokud není uvedeno jinak, lasturka je zobrazena v bočním externím pohledu

#### Tab. I

Obr. 1-4 *Cytherella cf. ovata* (Roemer, 1840)

1 ♀ **PM:** délka: 802 µm, výška: 480 µm; vzorek č. 16

2 ♀ **schránka, PM překrytá LM:** délka: 882 µm, výška: 594 µm;  
průměr otvoru: 274 µm; vzorek č. 4

3 ♂ **PM:** délka: 876 µm, výška: 501 µm; vzorek č. 4

4 **juvenil PM:** délka: 568 µm, výška: 347 µm; vzorek č. 4

Obr. 5, 6 *Cytherella cf. concava* Weaver, 1982

5 **LM:** délka: 610 µm, výška: 334 µm; vzorek č. 16

6 **dorzální pohled:** délka: 694 µm, šířka: 233 µm; vzorek č. 16

Obr. 7 *Cytherella chanthamensis* Weaver, 1982

**LM:** délka: 602 µm, výška: 338 µm;  
vzorek č. 16

Obr. 8 *Cytherelloidea stricta* (Jones & Hinde, 1890)

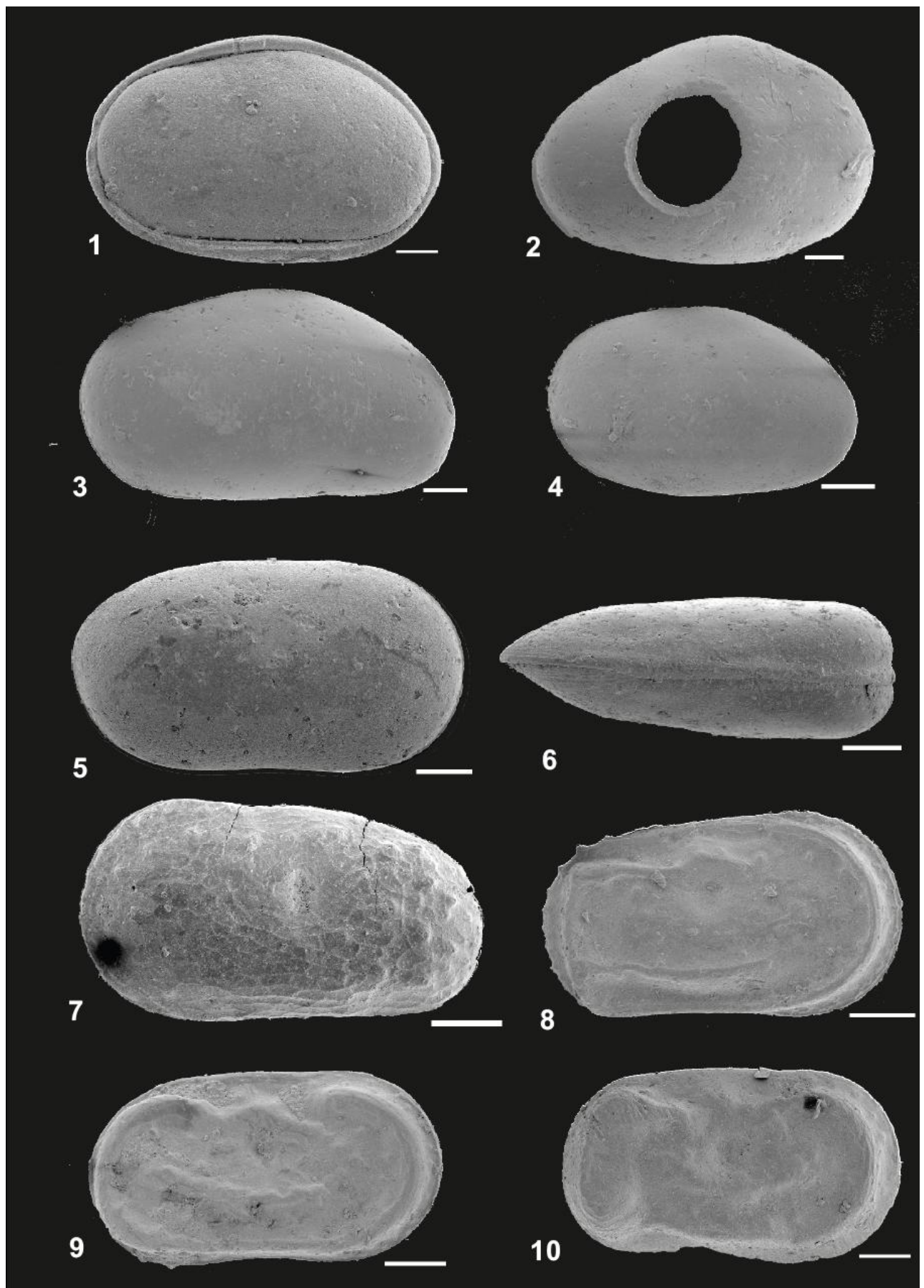
**PM:** délka: 552µm, výška: 312µm;  
vzorek č. 16

Obr. 9, 10 *Cytherelloidea hindei* Kaye, 1964

9 ♂ **PM:** délka: 585 µm, výška: 317 µm; vzorek č. 17

10 ♀ **PM:** délka: 707 µm, výška: 421 µm; vzorek č. 16

Tab.I



## Tab. II

Obr. 1 *Neocythere verbosa* (Damotte, 1962)

**PM:** délka: 512  $\mu\text{m}$ , výška: 294  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 3

Obr. 2-4 *Trachileberidea geinitzi* (Reuss, 1874)

**2 dorzální pohled:** délka: 624  $\mu\text{m}$ , šířka: 260  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 17

**3 LM:** délka: 640  $\mu\text{m}$ , výška: 333  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 17

**4 PM:** délka: 620  $\mu\text{m}$ , výška: 340  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 16

Obr. 5, 6 *Oertiella reticulata* (Kafka, 1886)

**5 PM:** délka: 856  $\mu\text{m}$ , výška: 436  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 17

**6 PM juvenil:** délka: 564  $\mu\text{m}$ , výška: 329  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 17

Obr. 7 *Phacorhabdotus semiplicatus* (Reuss, 1874)

**PM:** délka: 761  $\mu\text{m}$ , výška: 385  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 19

Obr. 8 *Pterygocythereis spinosa* (Reuss, 1845 – 46)

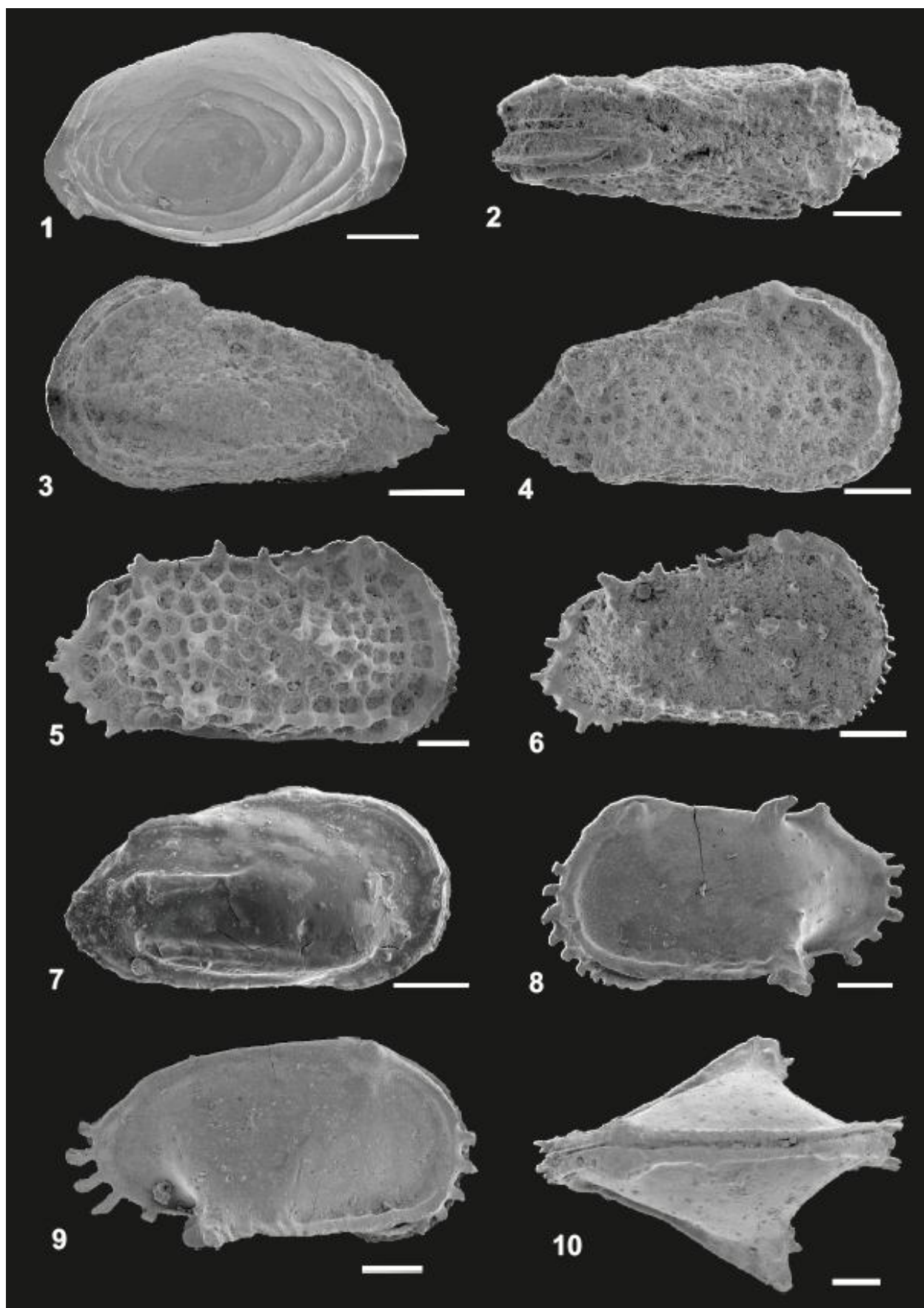
**LM:** délka: 656  $\mu\text{m}$ , výška: 352  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 16

Obr. 9, 10 *Pterygocythereis robusta* (Jones & Hinde, 1890)

**9 PM:** délka: 684  $\mu\text{m}$ , výška: 364  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 16

**10 dorzální pohled:** délka: 780  $\mu\text{m}$ , šířka: 314  $\mu\text{m}$ ,  
šířka včetně alárních výběžků: 590  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 16

Tab. II



### Tab. III

Obr. 1 *Pterygocythereis annae* Pokorný, 1966

**PM:** délka: 718  $\mu\text{m}$ , výška: 373  $\mu\text{m}$ ;  
vzorek č. 16

Obr. 2-3 *Pterygocythereis spinigera* Pokorný, 1966

**2 dorzální pohled:** délka: 769  $\mu\text{m}$ , šířka: 340  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 19

**3 PM:** délka: 742  $\mu\text{m}$ , výška: 400  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 19

Obr. 4 *Spinoleberis krejci* Pokorný, 1969

**PM:** délka: 550  $\mu\text{m}$ , výška: 300  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 19

Obr. 5, 6 *Herrigocythere donzei* (Weaver, 1982)

**5 PM:** délka: 611  $\mu\text{m}$ , výška: 312  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 16

**6 LM:** délka: 629  $\mu\text{m}$ , výška: 363  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 16

Obr. 7, 8 *Parvacocythereis subparva* (Pokorný, 1967)

**7 PM:** délka: 495  $\mu\text{m}$ , výška: 285  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 19

**8 LM:** délka: 541  $\mu\text{m}$ , výška: 291  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 19

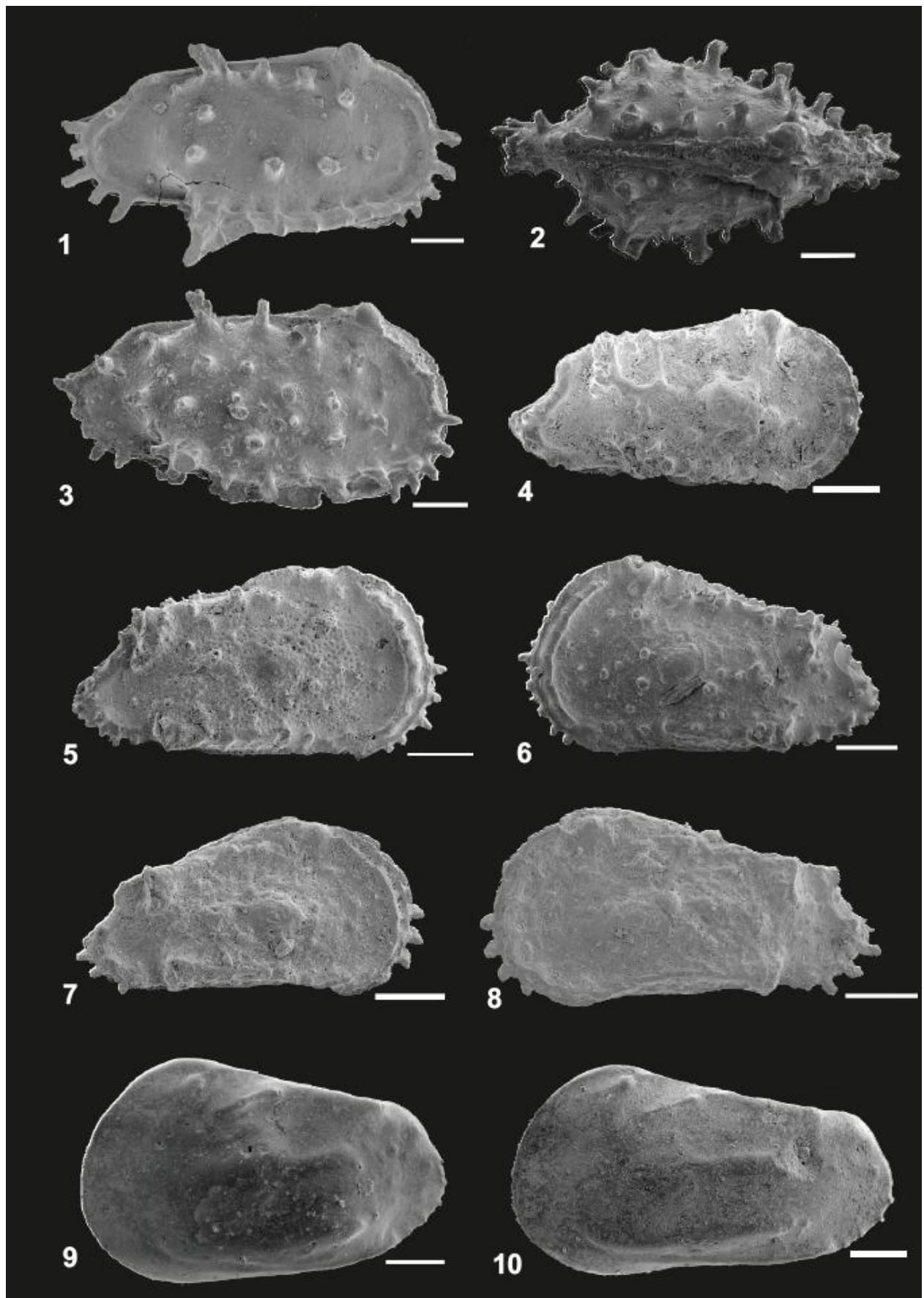
Obr. 9, 10 *Karsteneis nodifera* (Kafka, 1886)

**9 ♀ LM:** délka: 680  $\mu\text{m}$ , výška: 422  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 17

**10 ♂ LM:** délka: 801  $\mu\text{m}$ , výška: 431  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 17



Tab. III



#### Tab. IV

Obr. 1-4 *Mosaeleberis interruptoidea* (van Veen, 1936)

1 ♂ **PM**: délka: 712 µm, výška: 351 µm; vzorek č. 18

2 ♂ **LM**: délka: 748 µm, výška: 364 µm; vzorek č. 18

3 ♀ **PM**: délka: 584 µm, výška: 315 µm; vzorek č. 18

4 ♀ **LM**: délka: 592 µm, výška: 355 µm; vzorek č. 18

Obr. 5, 6 *Bythoceratina umbonata* (Williamson, 1847)

**PM**: délka: 543 µm, výška: 284 µm; vzorek č. 17

**LM**: délka: 570 µm, výška: 281 µm; vzorek č. 17

Obr. 7 *Bythoceratina umbonatoides* (Kaye, 1964)

**PM**: délka: 512 µm, výška: 305 µm;

vzorek č. 19

Obr. 8 *Nemoceratina (Pariceratina) montuosa* (Jones & Hinde, 1890)

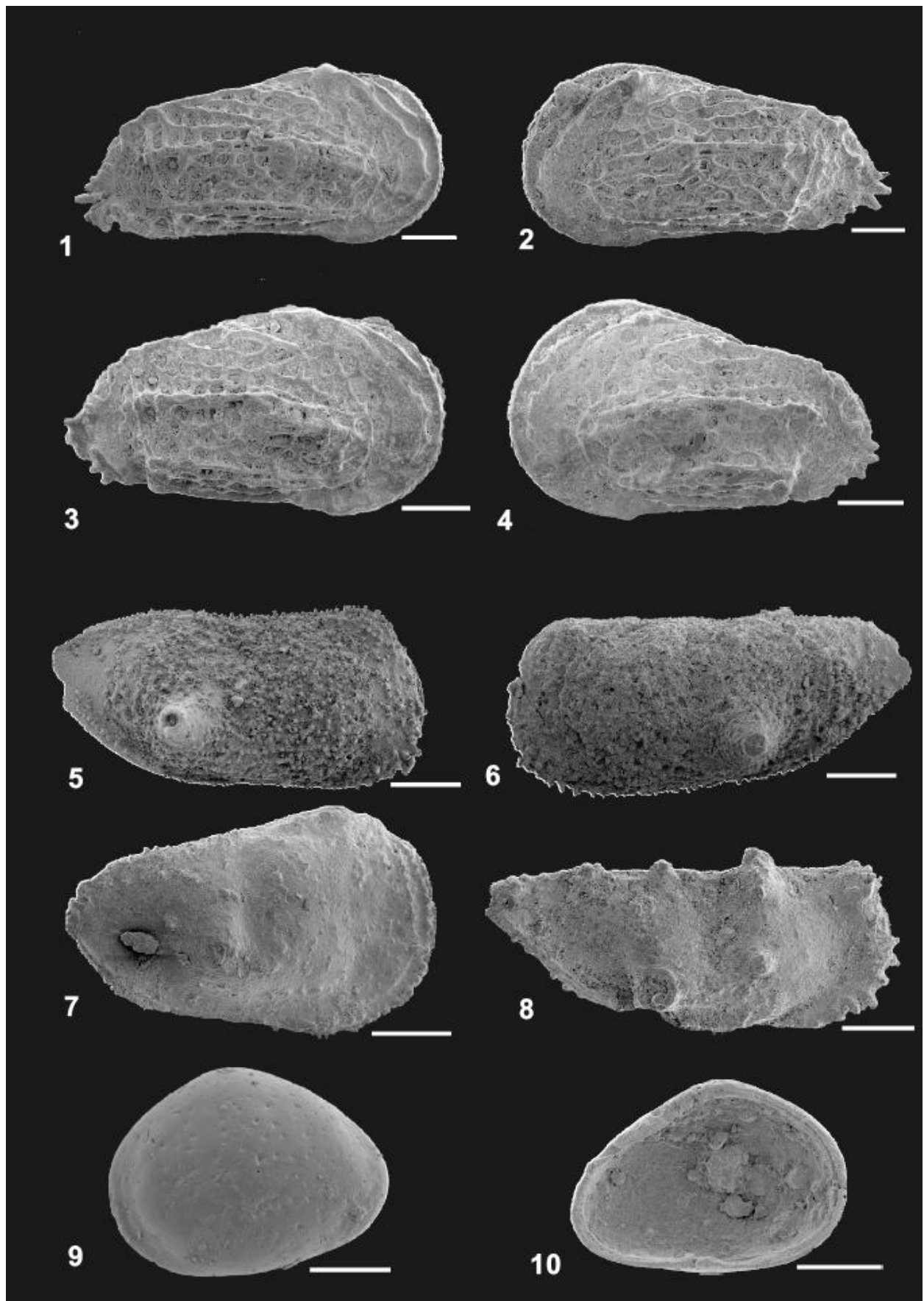
**PM**: délka: 595 µm, výška: 245 µm; vzorek č. 17

Obr. 9, 10 *Asciocythere bonnemai* Deroo, 1966

9 **LM**: délka: 365 µm, výška: 275 µm; vzorek č. 4

10 **LM vnitřní pohled**: délka: 335 µm, výška: 237 µm; vzorek č. 4

Tab. IV



## Tab. V

Obr. 1, 2 *Phodeucythere* sp.

1 **PM**: délka: 583,  $\mu\text{m}$ , výška: 322  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 16

2 **LM**: délka: 579  $\mu\text{m}$ , výška: 352  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 4

Obr. 3, 4 *Phodeucythere cuniformis* Weaver, 1982

3 **PM**: délka: 450  $\mu\text{m}$ , výška: 231  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 16

4 **LM**: délka: 447  $\mu\text{m}$ , výška: 242  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 16

Obr. 5, 6 *Dolocytheridea bosquetiana* (Jones & Hinde, 1890)

5 **PM**: délka: 644  $\mu\text{m}$ , výška: 283  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 11

6 **LM**: délka: 537  $\mu\text{m}$ , výška: 257  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 11

Obr. 7, 8 *Cythereis paraglabrela* Pokorný 1965

7 **PM**: délka: 816  $\mu\text{m}$ , výška: 470  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 16

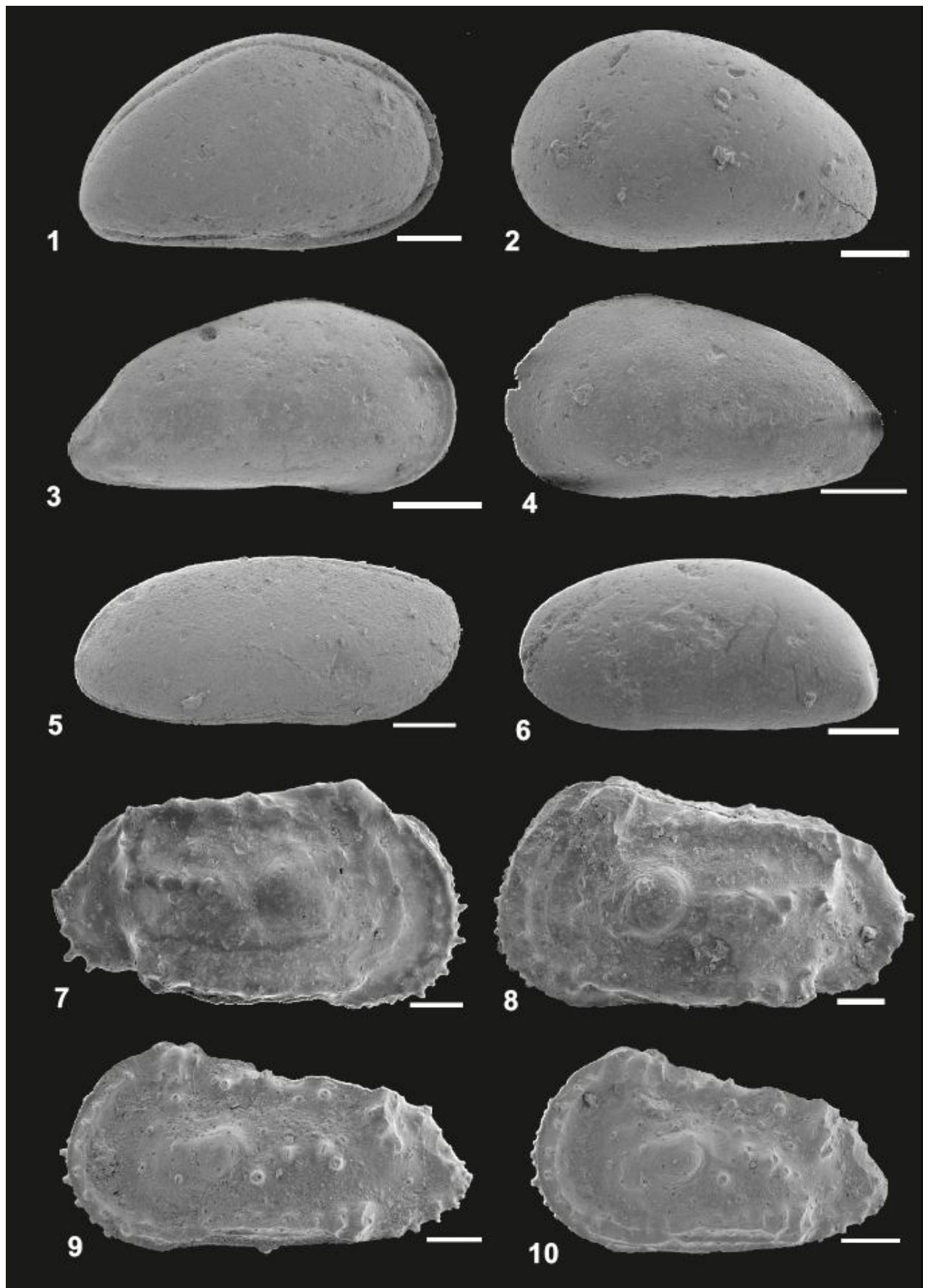
8 **LM**: délka: 900  $\mu\text{m}$ , výška: 500  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 16

Obr. 9, 10 *Cythereis perturbatrix* Pokorný, 1965

9 ♂ **LM**: délka: 748  $\mu\text{m}$ , výška: 387  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 4

10 ♀ **LM**: délka: 644  $\mu\text{m}$ , výška: 372  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 4

Tab. V



## Tab. VI

Obr. 1, 2 *Cythereis longaeva longaeva* Pokorný, 1963

1 ♂ **LM**: délka: 896 µm, výška: 506 µm; vzorek č. 16

2 ♀ **LM**: délka: 844 µm, výška: 519 µm; vzorek č. 16

Obr. 3, 4 *Cythereis longaeva lysicensis* Pokorný, 1963

3 **PM**: délka: 648 µm, výška: 386 µm; vzorek č. 4

4 **LM**: délka: 809 µm, výška: 432 µm; vzorek č. 4

Obr. 5, 6 *Cythereis ornatissima ornatissima* (Reuss, 1845-46)

5 **LM**: délka: 974 µm, výška: 564 µm; vzorek č. 16

6 **dorzální pohled**: délka: 957 µm, šířka: 433 µm; vzorek č. 16

Obr. 7-9 *Xestoleberis plana* Weaver, 1982

7 **LM**: délka: 372 µm, výška: 241 µm; vzorek č. 16

8 **dorzální pohled**: délka: 196 µm, šířka: 234 µm; vzorek č. 16

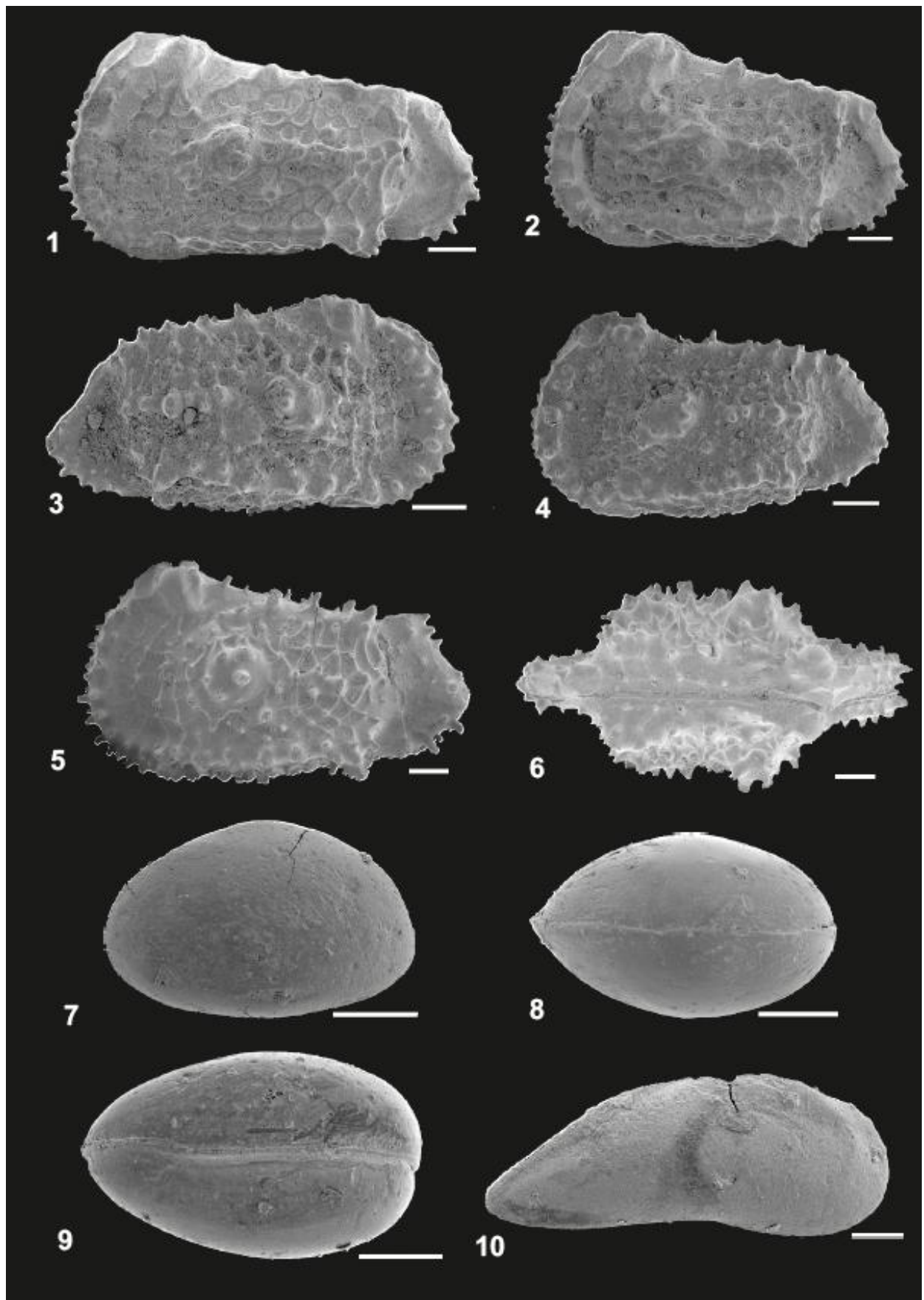
9 **ventrální pohled**: délka: 403 µm, šířka: 260 µm; vzorek č. 16

Obr. 10 *Paracypris* sp.

**PM**: délka: 842 µm, výška: 356 µm; vzorek č. 5



Tab. VI



## Tab. VII

### Obr. 1-3 *Bardia* sp.

1 **PM:** délka: 1223  $\mu\text{m}$ , výška: 762  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 19

2 **PM vnitřní pohled:** délka: 1051  $\mu\text{m}$ , výška: 720  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 19

3 **detail svalových vtisků** (obr. 2)

### Obr. 4, 5 *Neonesidea dentifera* (van Veen, 1934)

4 **LM:** délka: 629  $\mu\text{m}$ , výška: 401  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 10

5 **LM juvenil:** délka: 494  $\mu\text{m}$ , výška: 322 $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 10

### Obr. 6, 7 *Anchistrocheles* sp.

6 **PM:** délka: 630  $\mu\text{m}$ , výška: 272  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 12

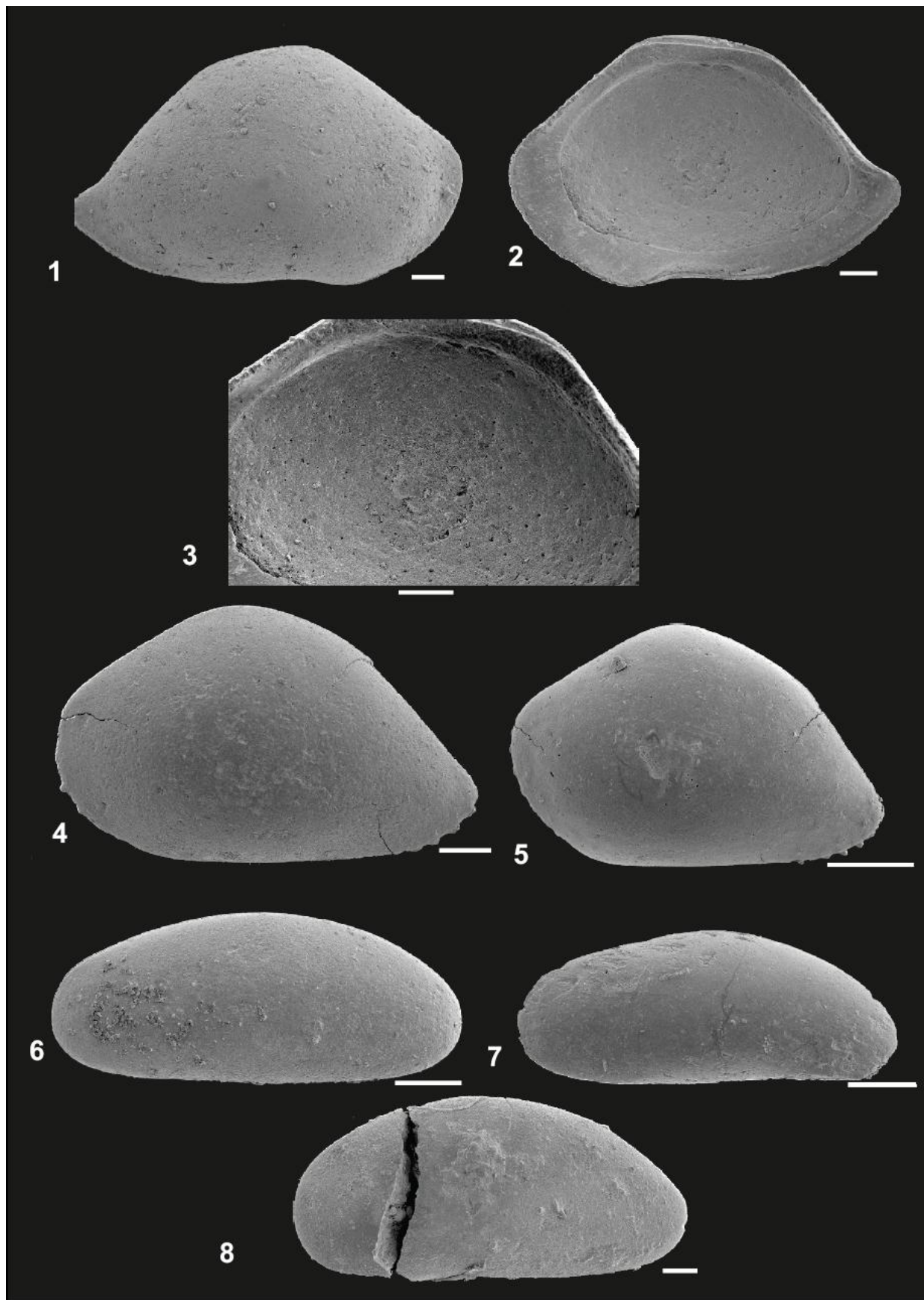
7 **LM:** délka: 575  $\mu\text{m}$ , výška: 246  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 12

### Obr. 8 *Ostracoda* sp.

**LM:** délka: 1155  $\mu\text{m}$ , výška: 534  $\mu\text{m}$ ; vzorek č. 17



Tab. VII



## 10. 2 Fotodokumentace z odběru vzorků



Celkový pohled na lom Úpohlavy



Místo odběru vzorků 4, 5, 6



Místo odběru vzorků 11, 12, 13



Místo odběru vzorků 16, 17, 18

### 10.3 Absolutní zastoupení ostrakodů ve vzorcích z lomu Úpohlavy

| Taxon   | Číslo vzorku → | 0  | 1   | 2  | 3   | 4   | 5   | 6  | 7  | 8   | 9  | 10  | 11  | 12  | 13 | 14 | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
|---|----------------|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Cytherella cf. ovata</i> (Roemer, 1840)                        |                | 52 | 90  | 40 | 159 | 209 | 82  | 60 | 18 | 27  | 23 | 77  | 49  | 36  | 12 | 5  | 70  | 236 | 120 | 70  | 71  |
| <i>Cytherella cf. concava</i> Weaver, 1982                        |                | 4  | 4   | 2  | 6   |     | 2   | 3  | 5  | 10  | 11 | 22  | 23  | 13  | 4  |    | 18  | 83  | 17  | 32  | 10  |
| <i>Cythereis perturbatrix</i> Pokorný, 1965                       |                | 13 | 12  | 2  | 39  | 38  | 2   |    |    | 2   | 2  | 4   |     | 2   |    |    |     |     |     |     | 8   |
| <i>Cythereis longaeva lysicensis</i> Pokorný, 1963                |                | 5  | 12  | 2  | 30  | 25  | 1   | 7  | 10 |     |    | 11  | 12  |     | 2  | 6  |     |     |     |     |     |
| <i>Pterygocythereis spinosa</i> (Reuss, 1845 – 46)                |                | 3  |     |    |     |     |     | 5  | 4  | 1   |    | 1   | 2   |     | 2  | 1  | 2   | 14  | 10  | 3   | 12  |
| <i>Pterygocythereis robusta</i> (Jones & Hinde, 1890)             |                | 1  |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     | 2  |    | 3   | 3   | 5   |     |     |
| <i>Neocythere verbosa</i> (Damotte, 1962)                         |                | 2  | 2   |    | 5   |     | 2   |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |
| <i>Bardia</i> sp.   |                |    | 3   |    | 1   |     | 16  | 1  | 11 | 22  | 7  | 26  | 27  | 4   | 3  | 2  | 39  | 31  | 44  | 30  | 24  |
| <i>Phodeucythere</i> sp.  |                |    |     | 1  | 4   | 4   | 5   | 10 | 4  | 2   | 1  |     | 3   | 17  | 1  | 3  | 11  | 70  | 64  | 8   |     |
| <i>Karstenes nodifera</i> (Kafka, 1886)                           |                |    |     |    | 1   |     |     |    |    | 2   | 18 |     |     | 12  | 2  |    | 2   |     | 5   | 3   | 11  |
| <i>Asciocythere bonnemai</i> Deroo, 1966                          |                |    |     |    |     | 18  | 4   | 7  |    | 17  | 2  |     |     | 7   | 1  |    | 10  | 24  | 18  | 28  | 40  |
| <i>Dolocythereidea bosquetiana</i> (Jones & Hinde, 1890)          |                |    |     |    |     |     | 5   | 1  |    | 8   | 6  | 15  | 14  | 60  |    |    | 22  | 21  | 18  | 10  | 17  |
| <i>Anchistrocheles</i> sp.  |                |    |     |    |     |     | 2   |    |    | 2   | 6  | 18  | 20  | 42  | 2  |    | 1   | 13  | 9   |     | 3   |
| <i>Paracypris</i> sp.   |                |    |     |    |     |     | 1   |    |    |     |    |     |     | 2   |    |    |     |     |     |     |     |
| <i>Cytherelloidea hindei</i> Kaye, 1964                           |                |    |     |    |     |     |     |    | 2  | 2   | 3  | 6   | 6   | 3   |    | 1  | 4   | 19  | 2   | 19  | 13  |
| <i>Bythoceratina umbonata</i> (Williamson, 1847)                  |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     | 1  | 2   |     |     |    |    | 1   | 2   | 21  |     |     |
| <i>Neonesidea dentifera</i> (van Veen, 1934)                      |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    | 4   |     |     |    |    | 3   | 5   | 6   |     |     |
| <i>Oerthella reticulata</i> (Kafka, 1886)                         |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     | 4   |     |    |    | 2   | 41  | 38  | 5   | 6   |
| <i>Xestoleberis plana</i> Weaver, 1982                            |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     | 12  | 11  |    |    | 12  | 52  | 17  | 10  | 11  |
| <i>Cythereis paraglabrella</i> Pokorný, 1965                      |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     | 4   |     |    |    | 1   | 10  | 7   | 2   |     |
| <i>Phodeucythere cunifformis</i> Weaver, 1982                     |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     | 3   |    |    | 6   | 20  |     | 8   | 1   |
| <i>Cytherella chanthamensis</i> Weaver, 1982                      |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    | 4   | 1   | 7   |     |     |
| <i>Cythereis ornatissima ornatissima</i> (Reuss, 1845 - 46)       |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    | 2   | 16  | 11  | 6   | 8   |
| <i>Trachyleberidea geinitzi</i> (Reuss, 1874)                     |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    | 1   | 7   | 14  | 11  | 10  |
| <i>Pterygocythereis annae</i> Pokorný, 1966                       |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     | 5   | 2   | 1   | 1   |
| <i>Cytherelloidea stricta</i> (Jones & Hinde, 1890)               |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     | 11  | 2   | 19  | 16  |
| <i>Mosaeleberis interuptoidea</i> (van Veen, 1936)                |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     | 4   |     | 19  | 2   |
| <i>Cythereis longaeva longaeva</i> Pokorný, 1963                  |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     | 4   | 11  | 8   | 8   |
| <i>Herrigocythere donzei</i> (Weaver, 1982)                       |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     | 15  | 4   |     |     |
| <i>Paracythereis subparva</i> (Pokorný, 1967)                     |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     | 4   |     |     | 13  |
| <i>Spinoleberis krejci</i> Pokorný, 1969                          |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     |     | 5   |     | 11  |
| <i>Ostracoda</i> sp.  |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     |     | 1   |     | 1   |
| <i>Bythoceratina umbonoides</i> (Kaye, 1964)                      |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     |     | 1   |     | 2   |
| <i>Nemoceratina (Pariceratina) montuosa</i> (Jones & Hinde, 1890) |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     |     | 1   |     |     |
| <i>Pterygocythereis spinigera</i> Pokorný, 1966                   |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     |     |     |     | 5   |
| <i>Phacorbodotus semiplicatus</i> (Reuss, 1874)                   |                |    |     |    |     |     |     |    |    |     |    |     |     |     |    |    |     |     |     |     | 4   |
| Celkový počet jedinců ve vzorku                                   |                | 80 | 123 | 47 | 245 | 294 | 122 | 94 | 56 | 111 | 62 | 186 | 188 | 202 | 29 | 18 | 214 | 711 | 460 | 292 | 308 |

### 10.4 Výsledky analýz TOC, TC, TIC, CO<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>

| č. vzorku | TC    | TOC  | TIC   | CO <sub>2</sub> | Ca CO <sub>3</sub> |
|-----------|-------|------|-------|-----------------|--------------------|
| 0         | 4,62  | 0,74 | 3,88  | 14,22           | 32,33              |
| 1         | 4,82  | 0,57 | 3,91  | 14,33           | 32,59              |
| 2         | 4,61  | 0,74 | 3,87  | 14,18           | 32,24              |
| 3         | 3,85  | 0,51 | 3,34  | 12,24           | 27,83              |
| 4         | 4,43  | 0,47 | 3,96  | 14,51           | 32,99              |
| 5         | 4,37  | 0,34 | 8,03  | 29,42           | 66,91              |
| 6         | 5,97  | 0,39 | 5,58  | 20,45           | 46,49              |
| 7         | 4,22  | 0,56 | 3,66  | 13,41           | 30,49              |
| 8         | 10,47 | 0,18 | 10,29 | 37,7            | 85,74              |
| 9         | 9,51  | 0,12 | 9,39  | 34,4            | 78,24              |
| 10        | 9,54  | 0,25 | 9,29  | 34,04           | 77,4               |
| 11        | 9,76  | 0,17 | 9,59  | 35,14           | 79,9               |
| 12        | 10,14 | 0,25 | 9,89  | 36,24           | 82,4               |
| 13        | 9,05  | 0,12 | 8,93  | 32,72           | 74,4               |
| 14        | 9,12  | 0,35 | 8,77  | 32,13           | 73,07              |
| 15        | 9,26  | 0,38 | 7,88  | 28,87           | 65,66              |
| 16        | 8,06  | 0,11 | 7,95  | 29,13           | 66,24              |
| 17        | 8,95  | 0,14 | 8,81  | 32,28           | 73,4               |
| 18        | 7,98  | 0,26 | 7,72  | 28,29           | 64,32              |
| 19        | 7,42  | 0,21 | 7,21  | 26,42           | 60,07              |